LUDSLAW KLIMCZEWSKI

ABC RADIO AMATORA

WYDAWNICTWA KOMUNIKACYJNE

Opracował inż. CZESŁAW KLIMCZEWSKI

A B C RADIOAMATORA

1200 RYSUNKÓW W TEKŚCIE

Wydanie drugie poprawione i uzupełnione

W A R S Z A W A 1953
WYDAWNICTWA KOMUNIKACYJNE

Książka wzorje w sposób bardzo przystępny i powszechny zasadnicze elektrotechniki i radiotechniki oraz daje praktyczne wskazówki wykonania najprostszych aparatów detektorowych i wzmacniaczy lampowych.

Książka przeznaczona jest dla młodzieży radioamatorów, zrzeszonych w zebraniach klubach, kołach i świetlicach oraz dla tych radiosłuchaczy i czytelników, którzy interesują się radiotechniką, a nie mają odpowiedniego przygotowania teoretycznego.

Redaktor W. E.
Tadeusz Dzierzeżd

Redaktor techniczny
M. Elżbieta Szarwak

Korektor
Helena Kojuszo

Okładkę projektował *E. Zajączkowski*

Wydawnictwa Komunikacyjne Warszawa, [illegible] — Druk. [illegible] — Wyd. II. Nakład [illegible] egz. Ark. druku [illegible] Ark. wyd. [illegible] Oddano do składu [illegible] Podpisano do druku [illegible] Druk ukończono w maju [illegible] r.
Papier drukowy satynowany kl. V/III, [illegible] Cena zł [illegible]
Druk. Akcydens., Warszawa, Twarda 8. Zam. [illegible] Kl. [illegible]

SPIS TREŚCI

Str.

Wstęp 5

I. ELEKTRYCZNOŚĆ

O prądzie elektrycznym 7
1. Natężenie prądu elektrycznego 10
2. Napięcie elektryczne 12
3. Napięcie i prąd elektryczny 17
4. Wat, kilowat, kilowatogodzina 20
5. O prądzie elektrycznym i jego działaniu 23
6. Opór elektryczny 28
7. Zależność między prądem, napięciem i oporem 30
8. Prąd zmienny 31
9. Prąd zmienny i częstotliwość 34
10. Działanie cieplne prądu elektrycznego 38
11. Chemiczne działanie prądu elektrycznego 39
12. Działanie elektromagnetyczne prądu elektrycznego 42
13. Magnetyzm i elektromagnetyzm 43
14. Działanie dynamiczne prądu elektrycznego 48
15. Działanie indukcyjne prądu elektrycznego 51
16. Kondensatory i ich działanie 58
17. Ćwiki i dławiki 67
18. Transformatory i ich działanie 69

II. RADIOTECHNIKA

1. Mikrofon 88
2. Od mikrofonu do stacji nadawczej 89
3. Stacja nadawcza 91
4. Między stacją nadawczą a odbiorcami 94
5. O falach elektromagnetycznych 99
6. Anteny odbiorcze 101
7. Odbiór 104
8. Rezonans i strojenie 107
9. Prąd zmienny i jego prostowanie 110
10. Detektor w odbiorniku 116
11. Zmiana prądów elektrycznych na dźwięk 119
12. Głośnik 122
13. Lampa kenotronowa 125
14. Działanie wzmacniające lampy 140
15. Działanie prostowniczne lampy 143
16. Działanie lamp w odbiorniku 149
A. Audion 149
B. „Reakcja" czyli „sprzężenie zwrotne" 150
C. Wzmacniacz małej częstotliwości 151
D. Wzmacniacz wielkiej częstotliwości 153

E. Lampa mieszająca 135
F. Wzmacniacz pośredniej częstotliwości 136
G. Zasilanie aparatu 137
17. Zasilanie odbiorników sieciowych 138
18. Działanie filtrów przeciwzakłóceniowych 145
19. Regulacja barwy tonu 176
20. Działanie obwodów strojonych i eliminatorów 178
21. Adaptor gramofonowy i jego działanie 182
22. Wzmacniacz i jego działanie 189
23. Antena ramowa 190
24. Wpływ ilości obwodów i lampy na odbiór 190

III. WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE

1. Anteny zewnętrzne 199
2. Doprowadzenie anteny 219
3. Uziemienie i przeciwwaga 213
4. Przewody o zakładzie anten zewnętrznych 218
5. Anteny wewnętrzne 222
6. Anteny zastępcze 224
7. Stosu fonii 229
8. Wybór odbiorników 231
a) Odbiorniki sieciowe 232
b) Odbiorniki bateryjne 239
c) Inne uwagi o odbiornikach 241
9. Konserwacja i obsługa baterii 242
10. Elektryczna płać oświetleniowa 243
11. Wskazówki dla radiosłuchaczy 244
12. Akustyka i głośnik 249
13. Ekranowy i filtry antidryzne 251
14. Elektryczna reproduktora płyt 253
15. Podział fal radiofonicznych 256
16. O strojeniu i obsłudze odbiorników 261
17. Symbole radiotechniczne 270
18. Schemat i wygląd podstawy odbiornika 277

IV. MONTUJEMY SAMI

1. Budujemy aparaty kryształkowe 285
a) aparat I 286
b) aparat II 294
c) aparat III 297
2. Bateryjne wzmacniacze małej częstotliwości 301
a) Jednolampowy wzmacniacz bateryjny 304
b) Dwulampowy wzmacniacz bateryjny 308
3. Wzmacniacz małej częstotliwości zasilany prądem zmiennym z sieci oświetleniowej 309

WSTĘP

Radio — to jedna ze wspaniałych zdobyczy współczesnej techniki, oddanych na usługi ludzkości.

Urządzenia radia nie kończą się jednak tylko na nadawcach i odbiorcach programów radiowych, radio służy obecnie i do innych celów. Stosuje się je dla utrzymania łączności (korespondencji się radiotelegraficznej i radiotelefonicznej na ziemi, morzu i w powietrzu, w meteorologii, astronomii, meteorologii, sprzęcie, telewizji (nadawanie obrazów na odległość), radiolokacji (radar) i automatycznej regulacji na odległość, w badaniach atmosfery, w przyjętych pomiarach ciała, w przemyśle (badanie struktury wyrobów hutniczych, spawanie, hartowanie, zgrzewanie itp.), w kolejnictwie (ruch radiomatorski) i w wielu innych przypadkach.

Skoro stąc radio zaledwie tak szeroko rozwinięte zastosowanie to wniosek nad jasny — trzeba je poznać, nie ograniczając się tylko do umiejętności obsługi gotowej odbiornika, ale poznać je tak, aby rozumieć, na czym polega istota jego działania zarówno po stronie nadawczej, jak i odbiorczej, zaznajomić się z podstawowymi zjawiskami elektrycznymi i magnetycznymi, będącymi kluczem do tajemnic radiotechniki oraz zaznajomić się bliżej ogólnie z układami i konstrukcjami urządzeń odbiorczych.

W przedstawiony dziś pod urządzeniem rozwoju techniki Związku Radiofonii ich radiomatorski przybrał imponujące rozmiary. Koła i kluby radiowe, wyposażone w bogatą literaturę fachową, biblioteczki, laboratoria, sprzęt, pracownie i warsztaty — skupiają całe legiony młodych entuzjastów, z których wyjdą kadry przyszłych wykwalifikowanych radiotechników, radiooperatorów, inżynierów łączności, konstruktorów i nauczycieli. Dzięki dorobek osiągnięć radiowców w zakresie radiowego przysposobienia czołowców na drodze indywidualnego i zbiorowego samokształcenia się — jest dla nas bodźcem i przykładem do naśladowania.

Oddając w ręce Czytelników drugie wydanie książki „ABC — radiomatora", której trzeba została uzupełniona nowymi rozdziałami i rysunkami — jesteśmy przekonani, że książka ta zyska wywarcie jej zadania i przyczyni się do wydatnego wzrostu wiedzy z zakresu radiotechniki.

Z kilka słów o nowej książce. W drugim wydaniu wprowadzono nowe rozdziały, w których omówiono przyczyny powodujące powstawanie prądu elektrycznego, podano przykłady stosowania tzw. „reakcji" w aparatach i bezpośrednio wzmacniających oraz opisano różne aparaty detektorowe i wzmacniacze, które nawet początkujący radiomator już w stanie samodzielnie zmontować. Wiadomości od nowych rozdziałów — treść książki została uzupełniona nowymi rysunkami, szczególnie nad inne rysunki (1 300) metody przyspieszonego, przez co książka ta nabrała większej wartości pod względem pedagogicznym.

Na treść książki składają się cztery działy.

Pierwszy to — „Elektryczność". Każdy dzieciak nie zna tego słowa i kto nie zetknął się w życiu z oświetleniem elektrycznym, różnymi maszynami i przyrządami opartymi na zasadach elektryczności.

A jeszcze niespełna 100 lat temu nie znano tych wszystkich urządzeń, działających na podstawie ciekawych zjawisk fizyki — elektryczności. O ileż mniej wygodne było życie dawnego człowieka.

Lecz już wówczas uczeni interesowali się różnymi zjawiskami występującymi w przyrodzie pokonując wiele trudności na długiej i bardzo trudnej drodze postępu. Żmudne eksperymenty w dziedzinie elektryczności są niemałą zasługą wielkich uczonych tej miary co Michał Łomonosow, Georgi Richman, Paweł Jablaczkow, Dymitr Łodygin, Aleksander Łodygin, Piotr Lebiediew, Aleksander Stoletow i wielu innych.

Drugi dział — „Radiotechnika". Słowo „radio" ma dziś każdy, mimo że często nie zdaje sobie sprawy z tego, na jakich zasadach jest radio zbudowane i w jaki sposób ono działa. A jeszcze nie tak dawno, bo mniejsza przed 50 laty, dzisiejsze osiągnięcia należały do fantazji, fantazji — która stała się rzeczywistością długi pracy i wysiłku wielkich. I znów wśród nich wymienić się na pierwsze miejsce uczeni radzieccy. Wystarczy wspomnieć sobie, że pionierskie powiązania na drodze do urzeczywistnienia „fantazji radiowej" należą do konstruktora pierwszego nadajnika i odbiornika radiowego — Aleksandra Popowa, współpracującego ze swym uczniem Piotrem Rybkinem.

Trzeci dział — „Wskazówki praktyczne".

Dzisiaj każdy już prawie radioamator swobodnie manipuluje pokrętłami swojego odbiornika i bez trudności wyjmuje odbiór audycji nadawanych przez różne krajowe i zagraniczne radiostacje, odległe niekiedy o setki i tysiące kilometrów. Często również orientuje się co zagadnieniach związanych z zapewnieniem sobie dobrej jakości odbioru i prawidłowym wykonaniem instalacji antenowej. „Wskazówki praktyczne" pozwolą wiadomości te rozszerzyć, a ponadto rozwiążą wiele wątpliwości związanych z użytkowaniem sprzętów radiowych, narzędzi oraz źródeł zasilania radiowej radiobuchardy.

I wreszcie czwarty dział — „Montujemy sami".

Zbudowanie odbiornika lub wzmacniacza nie jest już dzisiaj monopolem specjalistów czy wynalazcy. Pomagają sobie wiadomościami w tym dziale opisami i rysunkami, przy współpracy z innymi radioamatorami, mając przy tym odpowiednią zgrzyt i narzędzia — każdy jest w stanie własnoręcznie wykonać nieskomplikowany sprzęt radiowy lub wzmacniacz. Zbędnym chyba byłoby podkreślać, że zadowolenie dają tego rodzaju własne urządzenia.

Mgr inż. CZ. KLIMCZEWSKI

I. ELEKTRYCZNOŚĆ

O PRĄDZIE ELEKTRYCZNYM

Wszystko, co znajduje się we wszechświecie, a więc i wszystko to, co nas otacza na ziemi, i my sami, — wszystko to jest materią składającą się z różnorodnych, niewidzialnie małych jej cząsteczek zwanych atomami. Kawałek żelaza, kropla wody czy też szklanka tlenu jest zbiorem miliardów atomów — takich w żelazie, takich znów w wodzie czy w tlenie.

Z dziesięciu lub przedstawia się jako zbiorowe pewno stanowiące jednostkę całość (odpowiada on np. kawałkowi żelaza).

Podobnie do tworzą lasu widzi się pojedyncze drzewa (w kawałku żelaza — zbiory żelaza).

Las składa się z drzew, tak jak materia np. żelaza składa się z atomów.

Inne są drzewa w lesie iglastym, a inne w liściastym, podobnie jak i dr-

ne atomy są w cząsteczkach różnych pierwiastków chemicznych.

Inne atomy są więc w żelazie, a inne np. w tlenie.

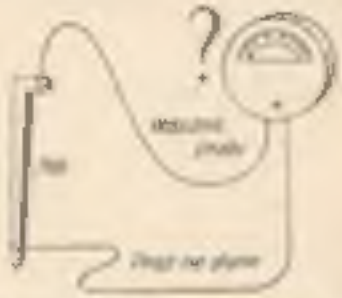
Podobnie jeszcze bliżej do drzewa (atomów) w lesie widzimy, że składają się one z pnia i liści. Podobnie i atomy materii składają się z trzonu jądra (pnia) i elektronów (liści).

Pień jest ciężki i jądro jest ciężkie — stanowi ono ładunek dodatni — „+". Liście są lekkie i elektrony są lekkie — stanowią one ładunek ujemny „−".

Tak jak drzewo może posiadać pień z kilkoma konarami i różną liczbą liści, tak i atom składać się może z jądra o kilku ładunkach dodatnich (tzw. **protonach**) i różnej liczbie **elektronów** (ładunek ujemny) — zależnie od pierwiastka chemicznego, który on przedstawia.

W lesie, na ziemi między drzewami znajduje się wiele opadłych liści.

Podobnie i w rozległym materiale (np. metalu) między poszczególnymi atomami znajduje się pewna liczba wolnych elektronów, nie należących do żadnego z atomów.



W czasie, gdy nie ma wiatru, liście te leżą spokojnie lub poruszają się nieznacznie; podobnie jest i z wolnymi elektronami w kawałku metalu — elektrony te poruszają się bezładnie, lecz tego nie można wykryć żadnym przyrządem.

Jeżeli jednak jest burza i wieje silny wiatr, to liście (wolne elektrony) zostaną zerwane z ziemi i wiatr lub dość podci z wiatrem. Czyim silniejszy wiatr — tym więcej liści (lub więcej wolnych elektronów) w powietrzu między drzewami.

Jeżeli do końców kawałka metalu np. żelaznego będą przyłączone przewody doprowadzone do baterii elektrycznej, czyli przekażemy do jednego końca metalu tzw. dodatni (+) „potencjał elektryczny", a do

drugiego — ujemny „potencjał elektryczny" (−), to wszystkie wolne elektrony (o ładunku ujemnym) zostaną „podrzucone" pomiędzy atomami wewnątrz metalu w kierunku potencjału dodatniego.

Czyim większa jest różnica tych potencjałów — tym więcej lub więcej wolnych elektronów jest w ruchu.

Jak już wiemy elektron jest ładunkiem elektrycznym. Wielka ilość elektronów podążących przez metal w jednym kierunku tworzy strumień elektronów, a więc i ładunków elektrycznych w ruchu.

Te biegnące przez metal ładunki elektryczne (elektrony) **tworzą prąd elektryczny.**

Czyim więcej ładunków tych będzie płynęło w metalu, tym większe będzie natężenie prądu elektrycznego.

tym natężenie, podobnie jak im więcej będzie pędzić lisi w lesie, tym większe będzie ich gęstość w powietrzu.

Nie w każdej materii prąd elektryczny może łatwo płynąć. W metalach wolne elektrony z łatwością mogą się poruszać; w cieczach i gazach poruszają się również, lecz ruchy ich uzależnione są od wielu różnych czynników; w pewnych materiałach zaś — zwanych „izolatorami" — elektrony są tak mocno związane

tzne (związane) między atomami, że praktycznie nie mogą się poruszać, a więc i prąd przez taki „izolator" nie będzie płynął. Takimi materiałami, które nie przewodzą prądu elektrycznego, są między innymi szkło, porcelana, bakelit itp.

Wolne elektrony znajdujące się w materii przewodzącej prąd elektryczny można również przyrównać do kropel wody. Poszczególne krople wody będące w spoczynku nie tworzą prądu wodnego. Wielka ich ilość w ruchu tworzy strumień lub rzekę płynącą w jednym kierunku. Krople wody w tym strumieniu lub rzece płyną, jak mówimy „z prądem" — a „natężenie" tym większe, im różnica poziomów gruntu, a więc — im różnica „potencjałów"

pozostałych pomiędzy skrajnymi odcinkami drogi jest większa.

O właściwościach prądu elektrycznego będziemy również mówili.

1. Natężenie prądu elektrycznego

W celu łatwiejszego zrozumienia zjawisk wywołanych prądem elektrycznym możemy go porównać z prądem wody bieżącej. Właściwości wody są powszechnie znane. W małych strumieniach płyną niewielkie ilości wody, natomiast w rzekach wielkie jej masy.

Przyjmijmy, że natężenie prądu wodnego małej rzeczki — 1.

Odpowiednio — natężenie prądu dużej rzeki oznaczamy np. przez 10.

Wyraźnie natężenie prądu wodnego wielkiej rzeki odpowiadałoby powiedzmy — 100, czyli jest sto razy większe niż małej rzeczki.

Wiemy, że mały prąd wodny może poruszać np. tylko jeden młyn.

Natężenie prądu wodnego potrzebne do poruszania jednego młyna przyjmujemy wówczas = 1.

Dwukrotnie silniejszy prąd wodny będzie mógł poruszyć dwa takie młyny.

Natężenie prądu wodnego = 2

Pięciokrotnie silniejszy prąd wodny może natom poruszyć pięć takich młynów.

Natężenie prądu wodnego = 5

Prąd elektryczny w przeciwieństwie do prądu wodnego, który możemy obserwować, płynie niewidocznie po drutach.

Na rysunku wiszący prąd elektryczny porusza tylko jeden silnik.

Natężenie prądu elektrycznego przyjmujemy wówczas = 1.

Tutaj obraca on dwa takie same silniki elektryczne, a więc i natężenie prądu płynącego w głównym przewodzie musi być dwa razy większe.

Natężenie prądu elektrycznego = 2.

Wiemy, że mamy prąd elektryczny, który zasila pięć takich silników, zatem i natężenie prądu płynącego w głównym przewodzie wynosi wówczas 5 razy tyle, co w pierwszym przypadku, a więc = 5.

Praktyczną jednostką pojemności dla cieczy np. wody, mleka itp. jest litr. Dla natężenia prądu elektrycznego praktyczną jednostką pomiarową jest **amper**.

Zatem: natężenie prądu elektrycznego określa się w amperach. W piśmie oznaczamy amper literą A.

Źródłem prądu elektrycznego może być jakakolwiek bateria lub akumulator elektryczny.

Od wielkości baterii i akumulatora zależy wielkość natężenia prądu, który można z nich pobierać, co widać na rysunkach.

Do pomiaru natężenia prądu elektrycznego używa się w elektrotechnice specjalnych mierników zwanych **amperomierzami**.

Mały wskazówkowy miernik małej prądu przepływającego przez rozmaite przyrządy elektryczne.

Nie przez wszystkie jednak urządzenia, silniki, czy lampy radiowe przepływa jednakowy prąd elektryczny. Na przykład przez lampę KL4 przepływa prąd żarzenia wysokości 0,15 A, a przez lampę KC1 tylko 0,065 A.

Wielkość natężenia prądu przetwarzającego i żarzącego włókno lampy radiowej jest zawsze wymieniona w katalogach lamp radiowych (w rubryce „Prąd żarzenia"). W odbiorniku np. z lampami KC1, KC1, KL4 całkowity prąd żarzenia wszystkich lamp wynosi: 0,065 + 0,065 + 0,15 = = 0,28 A. Prąd ten pobrany z baterii żarzenia lub akumulatora płynie przez zwory bateryjne odbiornika.

2. Napięcie elektryczne

Drugą z dwóch wielkości elektrycznych, które ściśle wiążą się z natężeniem prądu, jest napięcie. W celu łatwiejszego zrozumienia, czym jest napięcie, należy porównać je ze **spadkiem** wody (podobnie jak przy określaniu natężenia prądu elektrycznego — z siłą prądu wody bieżącej).

Można przyjąć, że przy małej różnicy poziomów wody bieżącej spadek = 1.

Odpowiednio — przy dużej różnicy poziomów spadek wody jest również duży. Oznaczmy go np. przez 18, z czego wynika, że jest on dziesięć razy większy niż w poprzednim przypadku.

Wreszcie — przy wielkiej różnicy poziomów spadek jest odpowiednio wielki i wynosi powiedzmy 100.

Woda spadająca z wielkiej wysokości może porazić tylko jeden raz.

Spadek wówczas = 1.

Dwukrotnie większy spadek wody zdoła porazić dwa razy silniej przy tej samej ilości wody i przy tym samym natężeniu prądu wodnego co w pierwszym przypadku.

Spadek = 2.

Pięciokrotnie większy spadek wody będzie mógł porazić pięć razów mniejszą przy tej samej ilości wody i przy tym samym natężeniu prądu wodnego, jaki obrócił jeden młyn.

Spadek = 5.

Podobne zjawiska występują przy odpowiednim napięciu elektrycznym. Należy tylko zamiast „spadek wody”

zastąpić bardziej napięcie elektryczne, aby zrozumieć, jakie ma ono znaczenie w następnych przykładach.

Tutaj świeci tylko jedna żarówka.

Napięcie przyjmujemy np. = 2.

Tutaj świecą dwie takie żarówki połączone szeregowo ze sobą.

Napięcie wówczas jest = 4.

Tutaj świeci pięć takich samych żarówek połączonych tak samo ze sobą.

Napięcie = 10.

W omówionych przykładach natężenie prądu elektrycznego przepływającego przez żaróweczki jest jednakowe, jedynie ogólne napięcie są różne.

Różnice poziomów lub spadek wody można mierzyć w jednostkach długości np. w metrach.

W elektrotechnice odpowiednikiem poziomów wody są tzw. potencjały elektryczne.

Różnice dwóch poziomów czyli potencjałów elektrycznych mierzymy woltami i oznaczamy w pilnie literą V (podobnie jak różnicę poziomów wody mierzymy metrami).

Praktyczną zatem jednostką napięcia elektrycznego jest wolt.

Do pomiarów napięcia elektrycznego używa się specjalnych przyrządów (mierników) zwanych woltomierzami.

Powszechnie znanym źródłem stałego napięcia elektrycznego jest akumulator. Jedno ogniwo akumulatora kwasowego, „ołowiowego", w którym płyty ołowiane są zanurzone w wodnym roztworze kwasu siarkowego, i w stanie naładowanym ma napięcie 2 woltów.

Bateria anodowa składa się zwykle z kilkudziesięciu ogniw małych, każde o napięciu 1,5 V, połączonych szeregowo tzyli „plus" jednego ogniwa łączony jest z „minusem" następnego.

Bateria na 150 V posiada 100 takich małych ogniw połączonych szeregowo.

Do sieci oświetleniowej o napięciu 220 V można włączyć tylko jedną żarówkę elektryczną, przystosowaną do napięcia 220 V lub 22 żarówek choinkowych, połączonych w szereg, każda dostosowana do napięcia 10 V. Jeśli prąd pobierany przez żarówkę 220 V i żarówkę 10 V będzie ten sam, to ogólny prąd pobrany z sieci w jednym i drugim przypadku będzie jednakowy.

Odpowiednio — do sieci 220 V można włączyć dwie jednakowe żarówki 110 V połączone w szereg.

W odbiornikach bateryjnych lampy anodowe, wymagające napięcia 4 V, mogą być zasilane prądem z akumulatora składającego się z dwóch ogniw połączonych w szereg, natomiast lampy wymagające napięcia 2 V mogą być zasilane z jednego ogniwa akumulatora, lampy zaś 1,4 V dazy się z jednego ogniwa suchego lub mokrego.

W nowej nomenklaturze oznaczamy lampy zasilane prądem o napięciu:

1,4 V — literą D
2 V — „ E
4 V — A lub inaczej, zależnie od wyrobnika
4,5 V — E

Wysokość napięcia elektrycznego potrzebnego do żarzenia włókna lamp radiowych jest zawsze wymieniona w „tablicach lamp" w rubryce „Napięcie żarzenia".

3. Napięcie i prąd elektryczny

Między napięciem elektrycznym i natężeniem prądu stałego istnieje ścisła zależność. Od wielkości prądu i napięcia zależy moc elektryczna (jak np. siła uderzenia), co wyjaśnimy obok następujące przykłady.

Z małej wysokości spada wiśnia.
Mały prąd — mały przedmiot.
Małe napięcie — mała wysokość.
Mała moc elektryczna, mała siła uderzenia.

Wielkość kropli spadającego przedmiotu odpowiada natężeniu prądu elektrycznego.

Wysokość spadku odpowiada napięciu.

Ilością obu wielkości odpowiada mocy prądu elektrycznego (mniejszej).

Z małej wysokości spada orzech kokosowy.

Duży prąd — ciężar.
Małe napięcie — wysokość.
Stosunkowo duża siła uderzenia — mała.

Z bardzo małej wysokości spadnie mała doniczka z kwiatkiem.

Niedużo prąd — ciężar.
Niedużo napięcie — wysokość.
Niedużo moc — siła uderzenia.

Uzyskanie dużej wartości energii elektrycznej, wymaga dużego natężenia prądu przy [illegible] napięciu.

[illegible] również [illegible] dla [illegible] elektryczną [illegible] nia prądu, będź odwrotnie.

Moc prądu stałego mnoż elektryczną [illegible] nia prądu. Moc tę wyrażamy w watach oznaczamy literą „W".

Zatem V X A = W (wat)

Z dużej wysokości spada mała doniczka z kwiatkiem.

Nieduży prąd — ciężar

[illegible]

[illegible] napięcia prądu [illegible] wyrażamy wzorem [illegible]

Wielka moc — siła zbyt nie tylko pojedyncze domy, lecz i całe [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] prądu elektrycznego jest mały [illegible]

Niełatwo by [illegible] [illegible] prądu [illegible] [illegible] [illegible]

tężenia płynącego w obwodzie prądu da nam również moc pobieraną przez [illegible]

220 V × 1 A = 220 W (watów)

Iloczyn, powstający z pomnożenia wartości napięcia przez wartość natężenia prądu, nazywa się mocą elektryczną.

4. Wat, kilowat, kilowatogodzina

[illegible]

prądu przepływającego przez tę żarówkę.

$$\frac{W}{V} = A$$

$$\frac{50\ W}{110\ V} = \text{około } 0{,}45\ A$$

[illegible]

[illegible]

Ponieważ liczym napięcia w wielkich [illegible] przeto [illegible] napięcia [illegible]

[illegible] odbiorników energii [illegible]

[illegible] W + 100 W = 600 W [illegible] płynie prąd elektryczny równy

$$\frac{600\ W}{220\ V} = \text{około } 2{,}7\ A$$

Duży silnik elektryczny pobiera w [illegible]

1 000 watów = 1 kilowatowi, [illegible] 1 kilowat nazywamy symbolem kW.

Aby [illegible] ilość wydanej energii [illegible] ogólnie się utarło „zużyć [illegible]

[illegible] w 2 godziny = 200 watogodzin, czyli 0,2 kilowatogodziny

Żarówka elektryczna na 100 W świeci bez przerwy w ciągu 10 godzin. Ile zużyje energii wynosi wówczas

100 W × 10 godzin = 1 000 watogodzin czyli 1 kilowatogodzinę.

Kilowatogodzinę oznaczamy w piśmie symbolem kWh.

[illegible] zapłacić w danym przypadku elektrowni dostarczającej nam prąd [illegible]

Odbiornik radiowy o poborze mocy 60 W (moc jest określona przez

- wytwornica włączony do sieci pracuje [illegible] zużyje w ciągu wym miniego czasu.

60 W × [illegible] = 180 W godzin czyli 0,18 kilowatogodziny (kWh).

Przy cenie prądu np. 2 zł za jedną kilowatogodzinę koszt stroboskopu [illegible] radiowych w czasie 3 godzin wynosi:

0,18 kWh × 2 zł/kWh = 0,36 zł, czyli 36 groszy.

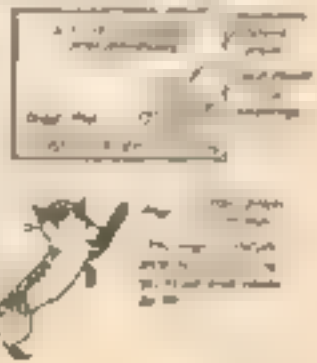
Akumulator włączony do sieci prądu zmiennego [illegible] pobierze się w ciągu 12 godzin

Ilość zużytej energii wynosi 60 W × [illegible] = 1,2 kWh. Koszt ładowania akumulatora [illegible] dzie równy

1,2 kWh × 2 zł/kWh = 2,4 zł

W każdym [illegible] energii w kilowatogodzinach [illegible] kWh.

Tablicze znamionowe umieszczone [illegible] rodzaj prądu [illegible]



[illegible] w [illegible] 2000 [illegible] 1 kWh [illegible]

Taksa [illegible] jest w małym [illegible]

Aby przekonać się, ile energii elektrycznej w tym czasie wszystkie te przyrządy nie podlegające badaniu jak żarówki, żelazko elektryczne [illegible] być wyłącznie — należy obliczyć ilość obrotów tarczy w ciągu 1 minuty

Następnie, mając obliczoną ilość obrotów tarczy w ciągu jednej minuty [illegible] 60 [illegible] 2000 [illegible] 1 kWh czyli 2000, a uzyskamy ilość zużytych kWh przez dany przyrząd.

Dla przykładu obliczymy ile energii wnosi zużywa żelazko elektryczne włączone do sieci. Badamy ilość obrotów tarczy licznika na minutę. Otrzymujemy np. 30 obr/min, czyli na godzinę 30 × 60 = 1800 obrotów.

Zatem ilość zużytej energii elektrycznej w ciągu godziny wynosi:

1800 obr godz / 2000 obr/kWh = 0,9 kWh/godz.

Jeżeli np. żelazko elektryczne jest włączone [illegible] 0,4 kW × 2 godz = 1,8 kWh.

5. O prądzie elektrycznym i jego działaniu

Jeżeli między dwoma miejscami znajdującymi się nawet w dużej odległości od siebie, istnieje pewna różnica poziomów, wówczas może powstać prąd wody. Woda płynie od punktu wyższego do niższego. Warunkiem powstania prądu jest różnica poziomów.

Podobnie jest z przepływem elektryczności: może on nastąpić tylko

[illegible] gdy [illegible] potencjałów [illegible] elektrycznych [illegible] potencjałów wystąpi [illegible] nastąpi wyrównywanie, czyli przepływ prądu elektrycznego.

Na mapie [illegible] wysokie [illegible] wysokie [illegible] a nie przez [illegible] ciśnienie. Wyrównanie [illegible] nastąpi w kierunku [illegible] Wiatr wieje w kierunku [illegible] z dużą [illegible] prędkością.

Z chwilą wyrównania ciśnień [illegible] ustaje ruch powietrza.

Podczas burzy między chmurami a bardzo wysokim potencjałem trzeba

milionów woltów a ziemią o niskim [illegible] potencjałów w postaci piorunu.

W ka[illegible] [illegible] 1 W. Prąd [illegible] [illegible]

Jasną jest rzeczą, że w gniazdku [illegible] prądem [illegible] przewodzący [illegible] drugiemu.

[illegible] prądu [illegible] 100 W [illegible] napięciu sieci 110 V płynie prąd około 1 A.

Prąd stały z sieci oświetleniowej [illegible] ładowania akumulatora. W [illegible] przewodzą [illegible] żarówkę [illegible] [illegible] prądu [illegible]

Prądem zmiennym w ten sposób ładować akumulatora nie można.

W [illegible] [illegible] prądu [illegible] w [illegible] ładowania [illegible] w [illegible] ogniwkach.

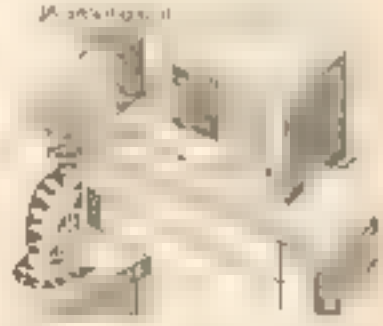
Jeżeli największy prąd ładowania wynosi 1 A, to przy sieci o napięciu 110 V należy włączyć między akumulator a gniazdko sieci, żarówkę o mocy co najwyżej 100 W. Przy napięciu sieci 220 V żarówka może mieć 200 W.

Zamiast [illegible] żarówki po 50 W można włączyć równolegle dwie po 100 W...

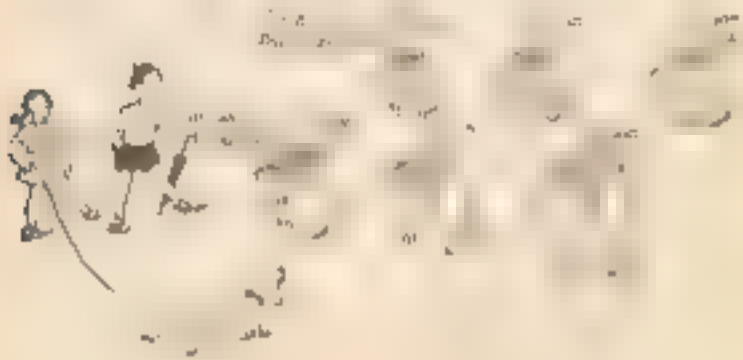
lub 4 żarówki po 25 W połączone równolegle, jak to widać na zamieszczonym niżej rysunku

Jeżeli na imuła dr [illegible] pojemność op [illegible] w [illegible]

0,5 A [illegible] 25 godzin, [illegible] prąd ładowania, który otrzyma się dzieląc ilość amperogodzin akumulatora w stanie naładowanym, przez wielkość natężenia prądu [illegible]



Zamieszczony rysunek wskazuje zasadnicze miejsca [illegible] akumulatora. [illegible] wielkość natężenia prądu ładowania



dopuszczalny „prąd wyładowania" wynosi 1 A, co znaczy, że z akumulatora można czerpać prąd o natężeniu 1 A przez 10 godzin lub prąd

6. Opór elektryczny

Czwartą z kolei wielkością elektryczną, od której zależy natężenie

[illegible] prądu [illegible] opór elektryczny.

[illegible]

Z [illegible]

Zastanów się [illegible] wypływu wody.

[illegible]

Cienka rura stawia duży opór dla przepływu wody, dlatego też nie- [illegible] wody [illegible] przepływa.

Przez rurę o dużej średnicy przepływa znacznie więcej wody, bowiem opór rury względem przepływającej strumienia wody jest mniejszy.

Widzimy zatem, że wielkość oporu [illegible] od wielkości przekroju przewodu. Czyli większy jest przekrój przewodu, tym opór jest mniejszy.

W [illegible] można przestawić [illegible] miejsc za pomocą [illegible] wodociągowej.

Przewodami do przesyłania wody są rury, węże gumowe itp.

[illegible] zachodzi przeciwnie [illegible] duże [illegible] wody. Wówczas siać wo[illegible] [illegible]

[illegible] do przewodu [illegible] prądu [illegible] [illegible] [illegible]

nym stopniu powstrzymuje wypływ wody.

[illegible] wody wypływającej z pompy działa ciśnienie. W stek [illegible] wiadukcie [illegible] ale jest napięcie.

Jeśli z gondoli balonu zostanie wyrzucony worek z piaskiem, [illegible]

czyn w linii strzału znajduje się [illegible]

1) Gdy balon znajduje się na dużej wysokości, to spadający worek [illegible]

2) [illegible] worek [illegible]

3) [illegible] drzewa będą [illegible]

Teraz [illegible] prądu [illegible] Nadzwyczajne [illegible] aby [illegible] Zamykacza [illegible]

[illegible] dołki lub lampy elektrycznej. Taka je-

[illegible] nie będzie, włókno [illegible] bowiem stawia bardzo duży opór.

[illegible]

[illegible]

[illegible] prądem i oporem jest zależnością pro- [illegible]

[illegible] prawo Ohma [illegible] natężenie prądu równa się napięciu podzielonemu przez opór.

$$\text{ampery} = \frac{\text{wolty}}{\text{ohmy}}$$

Jednostką oporu jest tzw. om.

$$1\ \text{om} = \frac{\text{wolt}}{\text{amper}}$$

[illegible] oznaczamy ją literą greckią Ω (omega).

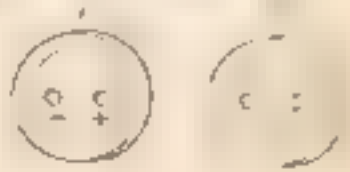
W literaturze technicznej opór — jako taki — oznacza się literą R.

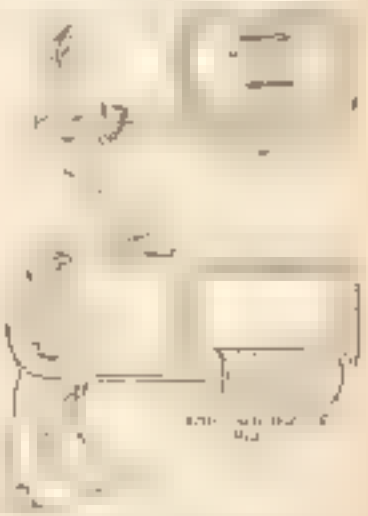
Opór równy 1 000 Ω (omów) nazywamy 1 kΩ (kiloomem). Opór równy 1 000 000 Ω (omów) nazywamy 1 MΩ (megaomem).

6. Prąd zmienny

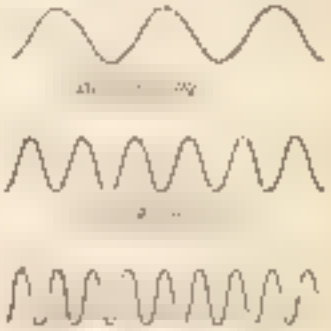
Wiemy, że prąd stały płynie zawsze tylko w jednym kierunku.

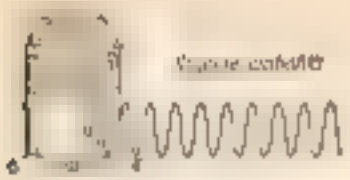
Oprócz prądu stałego istnieje jeszcze drugi rodzaj prądu — tzw. prąd zmienny.

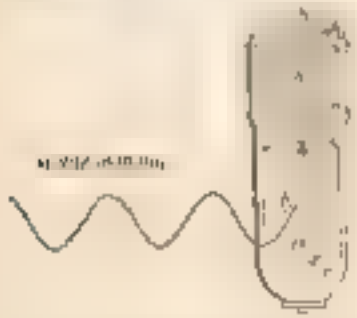




9 Fenomen rezonansu

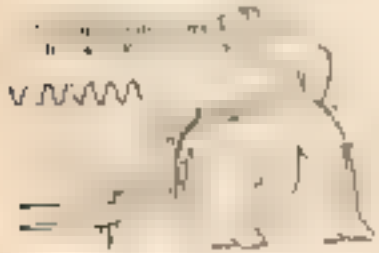






Długi sprężysty pręt [illegible] zamocowany [illegible] jednym końcem [illegible] do dołu [illegible] prostopadły [illegible] wykonywa [illegible] drgań w ciągu sekundy.

[illegible] pręt krótki w ciągu tego samego czasu



Podobne zjawiska występują przy zmiennym prądzie elektrycznym.

Częstotliwość zmian prądu elektr. [illegible] w [illegible] na sekundę [illegible] a niekiedy w ułamkach na sekundę.

W [illegible] 50 okresów (c. s). W [illegible] mają zastosowanie częstotliwości od około 30 do kilkunastu [illegible] cykli (kilkunastu megacykli).

18. Działanie cieplne prądu elektrycznego

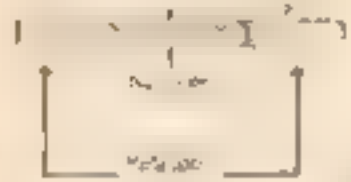
Jeżeli [illegible] w [illegible] pole [illegible] opór [illegible]

Równocześnie ręka przestrzymująca linę odczuwa ciepło, powstające wskutek tarcia przesuwającej się [illegible]

[illegible] stawia linę, na którą nasunięto ka- [illegible] bej do krótszej liny. Podczas prze- [illegible] przez [illegible] przez [illegible]

[illegible] ru, to podczas przesuwania liny rozgrzeje się tylko część środkowa, [illegible] Końce jej [illegible] się rozgrzać tylko wskutek przewodzenia [illegible] po [illegible]

[illegible] do poprzednich przykładów [illegible] w małe [illegible] do [illegible]

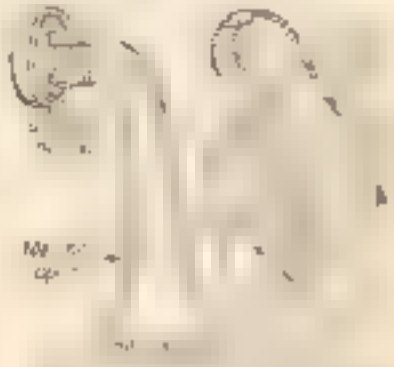


[illegible] wlok [illegible] wtrek [illegible] jest [illegible] dwoma [illegible]

Metal [illegible] po linie (lub odwrotnie) wydziela się ciepło tylko w części zwojnej, gdzie jest duży opór. Podobnie, gdy

prąd [illegible] przez [illegible] do [illegible] [illegible] ciepła [illegible] prądu [illegible] nie rozgrzewa.

Zwarcie części [illegible] gdy [illegible] się [illegible] w [illegible] Jeden z [illegible] kierunek [illegible] prądu [illegible] płynącym stale w jednym kierunku. Odpowiednio [illegible] przemian kierunku przesuwania się [illegible] odpowiadają [illegible] prądowi [illegible]



11 Człowiek dźwigający prąd

W [illegible] **należy lekko zakwasić** [illegible] **w** [illegible] **przepływ przez nią** [illegible]

[illegible] wpływowi przepływu prądu [illegible] wody [illegible] **K** [illegible] **A** [illegible] **katodą** [illegible] **od A**, [illegible] **anodą** [illegible] **galwanostegi**)

Za [illegible] **odpowiednio** [illegible] **odpowiedniego** [illegible] **do podłoża**

[illegible] **zawiesić na** [illegible] **odpowiedni kawałek metalu na** [illegible] [illegible] **w odpowiednią** [illegible] **wodnym roztworze**

oraz tego samego [illegible] **chcemy przenosić** [illegible]

Zestaw do galwanizacji

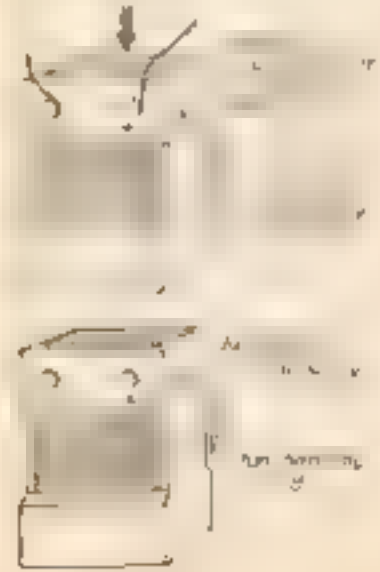
W celu [illegible] **do** [illegible] **wach** [illegible] **wanne od srebra** [illegible]

[illegible] **podobnie** [illegible] **z** [illegible] **na kąpiel dalej.**

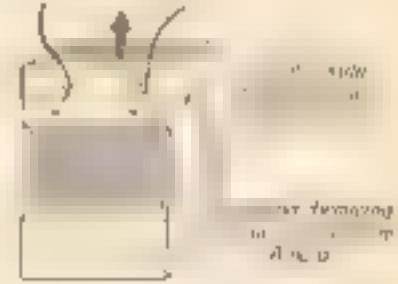
Dodatnie anody [illegible] **przy elektrolizie wody** [illegible]

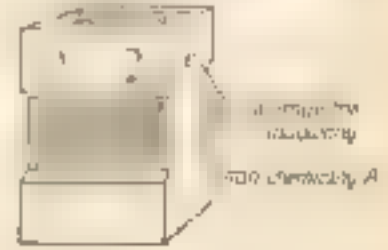
stymulatory [illegible]

[illegible] **na** [illegible] **odpowiedniej** [illegible]



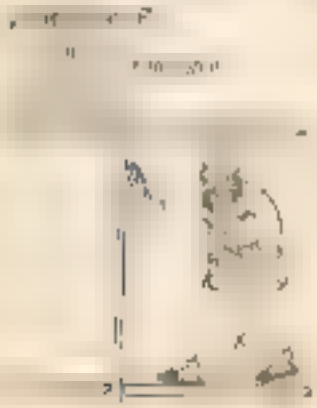
Akumulatory [illegible] **wewnątrz** [illegible] **chemicznych**

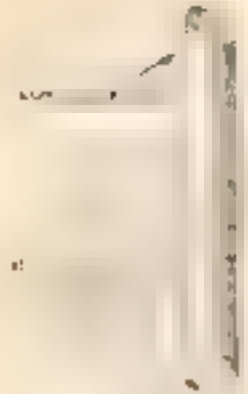


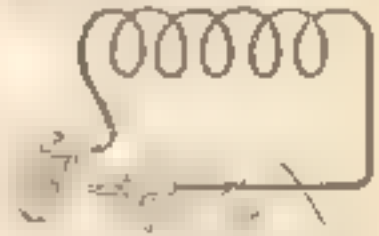


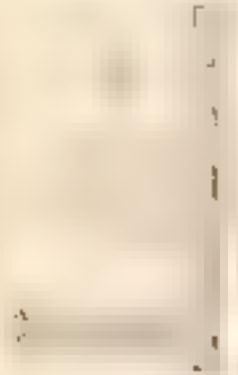
Ba[illegible] **zawsze** [illegible] **w** [illegible] **z** [illegible] **chemicznych** [illegible]

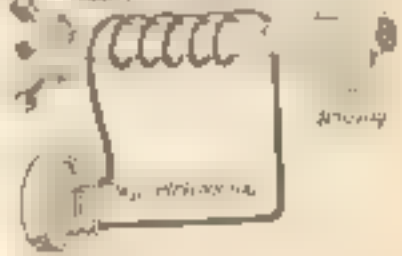
2. Działanie elektromagnetyczne prądu elektrycznego











Rdzeń żelazny pod wpływem prądu stałego płynącego przez spiralę, którą, jak już wiemy, nazywamy cewką — namagnesowuje się. Będzie on przyciągał małe przedmioty żelazne (gwoździki, szpilki itp.).

Najprostszym przykładem wskazującym [illegible] magnetycznego jest zwykła busola kompasowa.

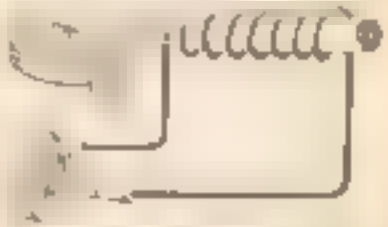
Igła busoli zwraca się stale północnym końcem do północnego bieguna geograficznego.

Gdy zbliżamy pręcik [illegible] magnesowi.

W okolicy północnego bieguna geograficznego znajduje się południowy biegun magnetyczny, natomiast w okolicy południowego bieguna geograficznego znajduje się północny biegun magnetyczny. Dla

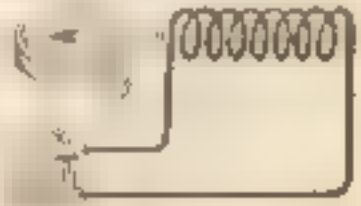
Igła busoli zwraca się stale północnym końcem do północnego bieguna geograficznego.

Igła busoli znajdującej się w pobliżu cewki z rdzeniem żelaznym nie zmienia swego położenia, wskazuje ona biegun północny ziemi, jeżeli przez tę cewkę nie przepływa stały prąd elektryczny.



Po [illegible] cewki do źródła prądu stałego [illegible] igła busoli zmienia swe położenie [illegible]

Cewka bez rdzenia [illegible] prądu elektrycznego. Igła [illegible] się w [illegible] biegunów N i S.



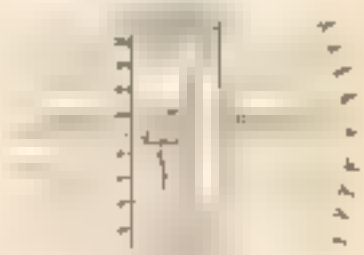
Jeżeli cewkę tę włączymy do źródła prądu [illegible] a nie stałego, to również wytworzy się wewnątrz niej pole elektromagnetyczne, którego bieguny N i S nie będą jednak ustalone, natomiast będą zmieniać się [illegible] razy w ciągu sekundy — w takt zmian częstotliwości prądu tego źródła. Igła [illegible]

13. Magnetyzm i elektromagnetyzm

[illegible]

Wentylator [illegible] powietrza [illegible]

Cienkim [illegible] zaznaczono [illegible] na rysunku [illegible]

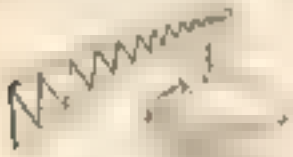


Wentylator [illegible] wewnątrz rury przepędza powietrze z jednej strony na drugą. Koniec rury „S" [illegible] końcem rury „N" [illegible]

Gdy wentylator pracuje w zamkniętym pomieszczeniu, to powietrze wypchnięte na jedną stronę wróci z powrotem do wentylatora od strony [illegible] Wówczas [illegible] wytwarza stały ruch powietrza, czyli (mówiąc inaczej), pole poruszających się powietrza.

Powierzchnia ziemi jest magnesem [illegible] oznaczone literami S (biegun po-

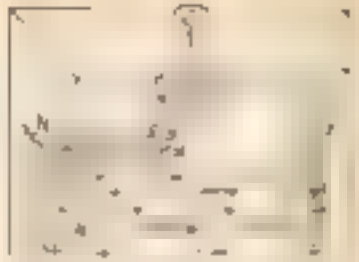
użytku domowego, lecz w przemyśle. Jak wielka może być siła przyciągania [illegible]



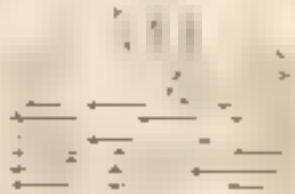
14 Działanie dynamiczne prądu elektrycznego

W pokoju otworzono dwoje drzwi zna dujących się w dwóch przeciwległych [illegible]

Kierunek [illegible] pierścieni świec i firanek wskazuje na kierunek prądu przepływającego powietrza.



[illegible]



Magnes [illegible] stale na pole magnetyczne [illegible]

Kształt linii sił pola magnetycznego [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

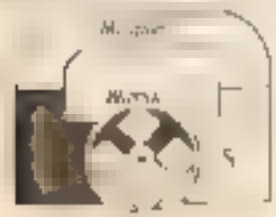
[illegible]

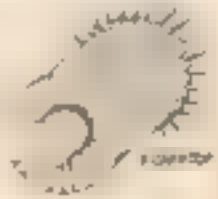
Umieszczony na osi między biegunami [illegible] **o 90° w stosunku do poprzedniego ustawienia.**

Jak widać [illegible]

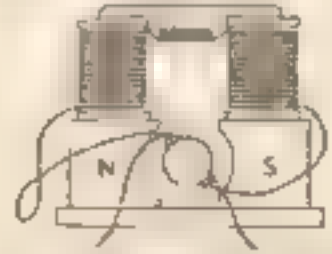
Pod wpływem stałej siły [illegible] **silników** [illegible] **wytwarzanych prąd elektryczny** [illegible] **wirnikiem** [illegible] **magnesami stałymi** [illegible] **stojanem** [illegible] **w** [illegible]

Końce każdego [illegible] **kolektora** [illegible]

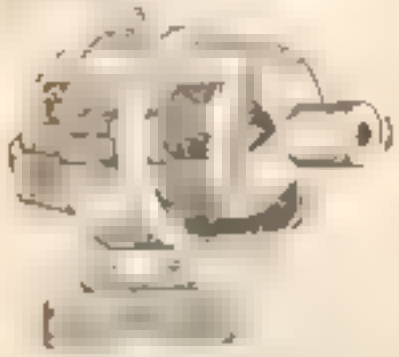




Do kolektora [illegible]



Prąd [illegible] **kierunku**.



16. Działanie indukcyjne prądu elektrycznego

Kółko [illegible]

To samo kółko przytknięte do [illegible] **zgodny z kierunkiem wskazówek zegara.**

Podczas przesuwania kółka w lewo będzie ono kręciło się w odwrotnych kierunkach.

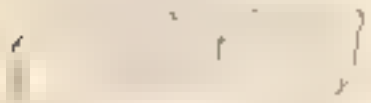
Kółko [illegible] **elektrycznym przyrządem pomiarowym**

Przyrząd pomiarowy

Obwód [illegible]

wym. Wskazówka przyrządu może wychylać się w jedną bądź w drugą stronę, w zależności od kierunku prądu płynącego po ramce drucianej.

Niżej widać bieguny magnesu, między którymi przekręcają linie sił pola elektrycznego.



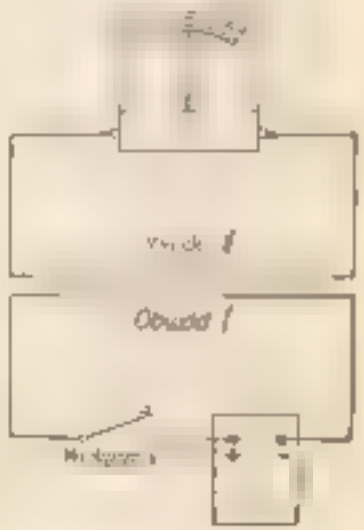
Gdy ramka wraz z przyrządem wykona ruch w dół między biegunami magnesu tak, że prawa linia [illegible] wówczas przyrządu wychyli się [illegible] płynie więc prąd elektryczny

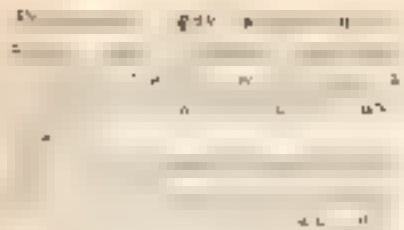
[illegible] nastąpi wtedy gdy ramka przesunie się lub gdy, przesuwając równolegle się pole magnetyczne.

Wówczas znowu w obwodzie zamkniętym [illegible] — loca w kierunku przeciwnym do poprzedniego.

Zjawisko dziwniejsze. Z chwilą zamknięcia wyłącznika w obwodzie I

[illegible] powstanie prąd w obwodzie II. Wskazówka przyrządu pomiarowego wychyli się. Jest to [illegible] zjawisko w chwili zamykania lub otwierania wyłącznika obwodu I [illegible]



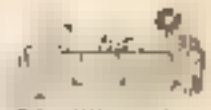


wychyla się w lewo.

Podczas jazdy pociągu [illegible] w obwodzie II nie ma prądu [illegible] w I obwodzie prąd płynie. Wskazówka nie wychyla się.

Auto zatrzymuje się. Pasażer odczuwa pchnięcie naprzód (wyłącznik otwiera się. Przerwie ustaje prądu w obwodzie I; wskazówka wychyla się w prawo).

Oddziaływanie indukcyjne obwodów można wzmocnić przez zastąpienie zwykłych ramek drucianych [illegible]



[illegible] będzie wychylała się tylko w dwóch chwilach zamykania i otwierania wyłącznika obwodu I zmiennego prądu elektr.

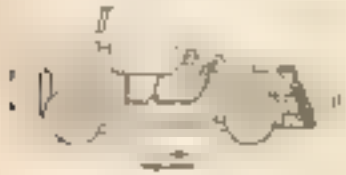
Kolejno łącząc obwód I z biegunami baterii i wyłączając ++ można otrzymać zmieniające się wychylenia [illegible] zasilania obwodu I prądem zmiennym.

Jeżeli obwód I będzie zasilany ze źródła prądu zmiennego, to w obwodzie II powstanie również prąd zmienny przez indukcję. Obecność prądu w obwodzie II wykaże przy-

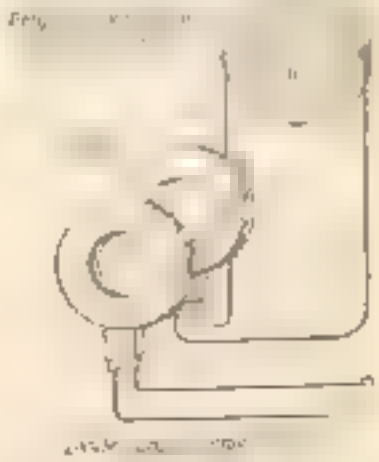
Wskazówka tego przyrządu nie będzie wahała się. Natychmiast po [illegible] go przyrząd pomiarowy będzie stale wskazywał pewną wielkość prądu płynącego w obwodzie II. Zmiany w [illegible] mierzy o wiele w kierunku radiu lub [illegible]

Indukcja prądu [illegible]

Gdyby auto I poruszało się szybko w obie strony, to pasażer II doznawałby ciągłego szarpania naprzód i w tył.



Jeżeli będzie cewka I przepływa przed zmianą, to wskutek oddziaływania indukcyjnego w cewce II wzbudzi się również prąd tego samego rodzaju (to też pewnej częstotliwości), wykazujący pewne napięcie.

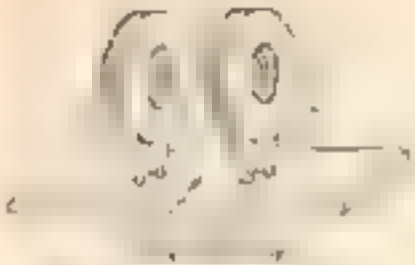


[illegible]

Dwie cewki, które [illegible] sprzężone. W takim przypadku mówi się o sprzężeniu indukcyjnym.

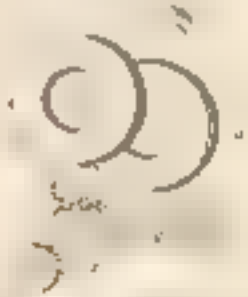
[illegible]

Stopień sprzężenia może być różny. Cewki [illegible] w bardzo małej odległości od siebie są silnie sprzężone.

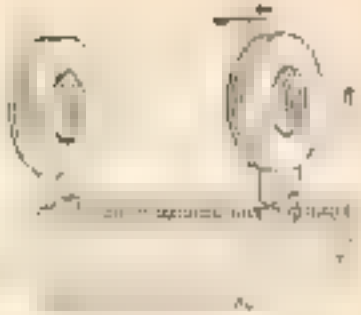


[illegible] cewki są słabo sprzężone.

[illegible] sprzężenia [illegible] wzajemnego [illegible] obwodach odbiorczych.



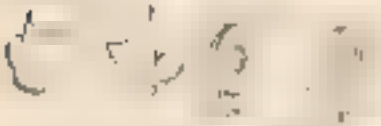
Odmienny wpływ przedstawiamy [illegible] sprzężenia [illegible] Ich wzajemne [illegible] stopień sprzężenia [illegible] Sprzężenie



[illegible] nie między cewkami, tym większe jest wzajemne oddziaływanie ich obwodów na siebie i odwrotnie.

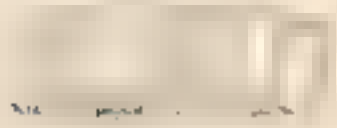
Przykłady. Między tymi dwoma [illegible] wystąpi silne [illegible] odległość między nimi jest mała [illegible] II słyszy dobrze to, co mówi I.

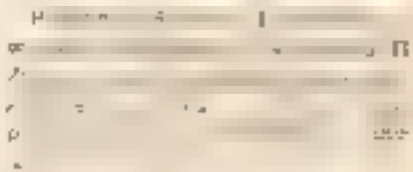
Tytuł sprzęcenie akustyczne jest stałe [illegible] z rodzin odrzutu wyrazy mowy [illegible] odległość [illegible] między [illegible] jest [illegible]



[illegible]

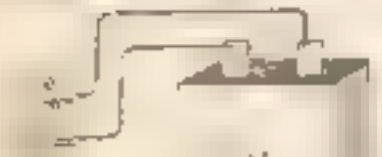
Cewki [illegible] w radioodbiornikach są często nawijane na wspornym [illegible] wykonanym [illegible]





16. Kondensatory i ich działanie

Wiadro można napełnić wodą z rodzajem. Napełnione wiadro [illegible]



im większe jest naczynie, tym więcej można pomieścić się w nim cieczy. Pojemność jak naczyń można wyrazić w litrach lub jak [illegible]

Niżej widać kilka [illegible] elektrycznej, która wynosi się w cm (centymetrach) lub μF (pikofaradach)

W wanience mieści się znacznie więcej wody niż w wiadrze

Duży kondensator może pomieścić [illegible] ładunków elektrycznych niż mniejszy. Pojemność dużych kondensatorów wyraża się w mikrofaradach (skrót — μF). 1 μF = 1 000 000 pF lub 1 000 000 pF

Określona pojemność specyficzna zdoła pomieścić odpowiednią ilość elektryczności. Podobnie kondensator może również pomieścić tylko określoną ilość ładunków elektrycznych.

Ilość wody znajdującej się w wiadrze stopniowo maleje będą przez pewien czas [illegible] przez wypuszczanie strumienia w dole. Kondensator również [illegible] na [illegible] ładunek elektryczny [illegible] ładunek wodowy [illegible].

Na płytkę kondensatora [illegible] dwie mosiężne płytki ustawione na

[illegible] w siebie tak [illegible] na rysunku.

Pojemność kondensatora zależy [illegible] płytek. Kondensator składający się z małych płytek ma małą pojemność elektryczną.

[illegible] pojemność.

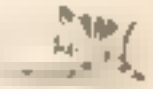
O pojemności kondensatora decyduje również odległość między płytkami. Przy dużej odległości między płytkami — pojemność jest mała [illegible] wykazywania [illegible] małą zdolność.

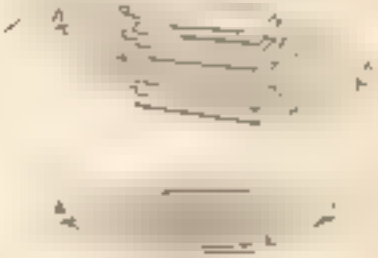
W miarę [illegible] odległości między płytkami pojemność [illegible] wzrasta [illegible] dużą [illegible].

Płytki kondensatora można podsunąć na [illegible] odpowiednio do [illegible]. Ten [illegible] wpływa na zmianę pojemności kondensatora.

W celu zmniejszenia wymiarów kondensatora płytki mogą być [illegible]

[illegible] w sposób przeciwległy [illegible]





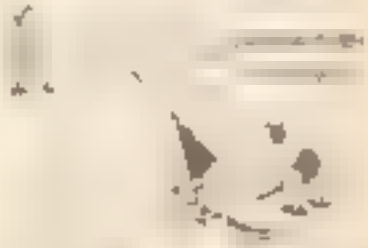
Zamiast powietrza znajdującego

Izolacja między płytkami pozywa dielektrykiem

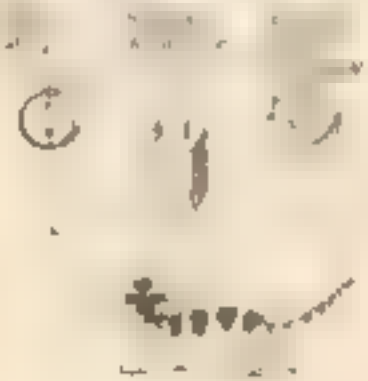
Duże kondensatory tzw. „blokowe" są [illegible] z pasków cynfolu

Przedstawiona przez hutowka be-

Gdy chłopiec poruszający hustawkę będzie na przemian opuszczał [illegible]



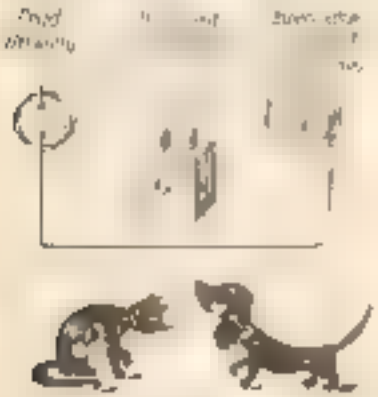
Stąd wniosek, że prąd stały nie może ciągle płynąć przez kondensator.



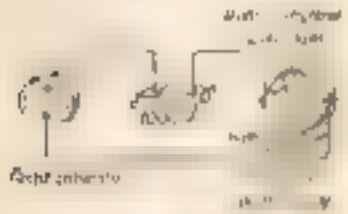
[illegible] prąd zmienny stale porusza się tam i z powrotem

Obwód	Natężenie kondensatora	Przez amperomierz

Analogia: Źródło prądu zmiennego ładuje kondensator na przemian, raz w jednym, raz w drugim kierunku, przez co powstaje ciągły przepływ prądu wykazywany przez odpowiedni przyrząd pomiarowy.



Widzimy więc, że prąd zmienny przepływa ciągle przez kondensator. Kondensatory o małej pojemności przepuszczają prąd zmienny o małym natężeniu...



...duże zaś – o odpowiednio większym natężeniu.

Ze [illegible] Można jednak [illegible] przez [illegible] w obwodzie kondensatory o dużych wymiarach.

Inaczej prądu stałego [illegible] Żarówka w [illegible] dalej świeci [illegible] dwa stale [illegible]

W [illegible] przepływu prądu [illegible] kondensatory [illegible] Za [illegible] będzie świecić równie świetnie.

Urządzenie [illegible] do wytwarzania prądu przedstawione [illegible]

[illegible] na [illegible] prądu [illegible]

Taki [illegible] nazywa się „[illegible]".

[illegible] prąd w sieci [illegible] powodują [illegible] wytwarzające się [illegible]

„Wyprostowane napięcie" sieci oświetleniowej prądu stałego składający się [illegible] z kondensatorów włączanych między gniazdo wtykowe sieci oświetleniowej a sznur odbiornika [illegible] w głośniku.

W powszechnych [illegible] urządzeń [illegible] wmontowane jest wewnątrz skrzynki.

Z poprzednich rozważań wynika, [illegible] przede wszystkim od wielkości powierzchni [illegible] od odległości między nimi.

W odcinku już nam również, że pojemność małych kondensatorów stałych wyraża się w centymetrach lub pikofaradach (cm lub pF).

Kondensatorów [illegible] są bardzo dużych (blokowych) — w mikrofaradach. 1 μF = ok. milion centymetrów (dokładnie = 900 000 cm).

W tych samych jednostkach wyraża się pojemność kondensatorów tzw. elektrolitycznych suchych i mokrych.

Kto posiada odbiornik radiowy zaglądał już do wnętrza skrzynki i na pewno zauważył pośród wielu

[illegible] rurkowych [illegible] mikroruchomych — [illegible].

[illegible]

Całkowita pojemność [illegible] $q = 1$. Zależnie od konstrukcji kondensatora pojemność początkowa waha się od 20 do 30 pF zawsze bowiem [illegible] wartość między zespołami płytek.

Przykład: [illegible]

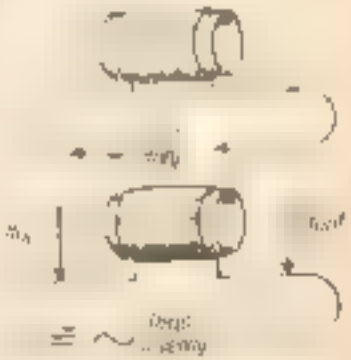
[illegible] wzrosła. Analogicznie płytki [illegible] wzrosnie między [illegible].

W dużej odległości od świecącej [illegible] gwiazdy bardzo słabo [illegible] odległość między grupami płytek

Na [illegible] dwa druty [illegible] w odległości od siebie, stanowią [illegible] kondensatora jest tym większa, im bardziej druty te zbliżone są do siebie, np. w specjalnych [illegible].

Jak już wiemy prąd zmienny może przepływać przez kondensator.

13. Cewki i dławiki



[illegible] prądu [illegible] zależy głównie od ilości zwojów [illegible] od częstotliwości prądu zmiennego.

Prąd zmienny może [illegible] wodzi (kilkadziesiąt razów na sekundę) może przepływać przez cewkę a [illegible]

Dla prądu zmiennego średniej częstotliwości [illegible] wzrasta. W [illegible] cewka ta przedstawia znacznie większy opór.

Opór tej samej cewki dla prądu zmiennego „wielkiej częstotliwości" jest prawie nieskończenie duży.

Jeżeli prąd zmienny przepływa przez cewkę [illegible] to po dowinięciu na niej pewnej ilości zwojów może nastąpić całkowicie przepływu prądu.

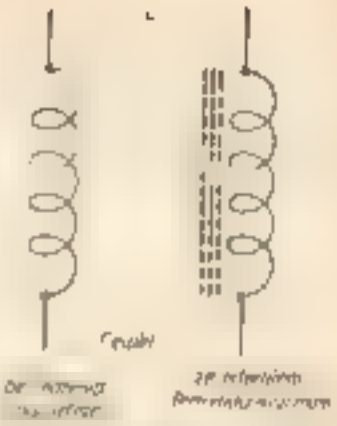
[illegible] przepływu prądu zmiennego pewnych częstotliwości nazywają się dławikami. Gdy cewka ma powietrzny [illegible] dławik wielkiej częstotliwości. Dławiki w. cz. nie posiadają wewnątrz rdzenia żelaznego, a jeśli go posiadają, jest to rdzeń ze sprasowanego pyłku żelaza w połączeniu z masą bakelitową, która go spaja. Rdzeń taki [illegible] przy bardzo małych w niej stratach.

[illegible] prądu zmiennego małej częstotliwości dławik

musi mieć rdzeń żelazny złożony z pakietu blach wzajemnych izolowanych od siebie. Potęguje on działanie dławika. Dzięki opisanym właściwościom dławików [illegible] prądami pa[illegible] audycji radiofonicznych, jest [illegible]

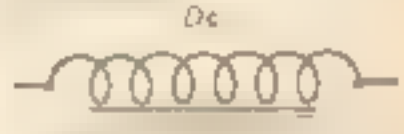
[illegible] dławik w. cz. [illegible] dławik w. cz. (o jeszcze lepiej, „zablokowany" do nich kondensatorem o dość dużej pojemności).

[illegible] prądów pasożytniczych są tak obliczone, że łatwo przepuszczają prąd oświetleniowy a sieć (stały lub zmienny) m. cz., natomiast stanowią



nieskończenie wielki opór dla prądów w. cz.

Dławik w. cz. [illegible] przepływającego prądu zmiennego jest o wiele większy niż względem przepływającego prądu stałego. Zależy on nie tylko od liczby zwojów nawiniętego drutu, lecz również i od [illegible] cewki, obecności rdzenia żelaznego, jego kształtu, a także od wielkości [illegible] przepływającego prądu zmiennego.



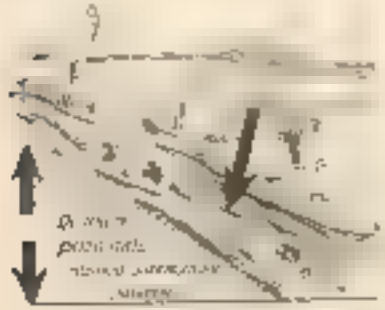
Cewkę (indukcyjność) oznaczamy w piśmie literą L, dławik — DL. W rysunkach jest — jak podano wyżej [illegible] elektrycznej jest henry, oznaczamy ją literą H.

[illegible] jednostka jest millihenr, który oznaczamy — mH. millihenr jest tysiąc razy mniejszy od 1 henra.

18 Transformatory i ich działanie

A [illegible] patrzyć szereg zjawisk i porównań.

[illegible] prądu elektrycznego — do pędu wody płynącej. Zamieszczone przykłady pokażą szereg nowych pojęć.



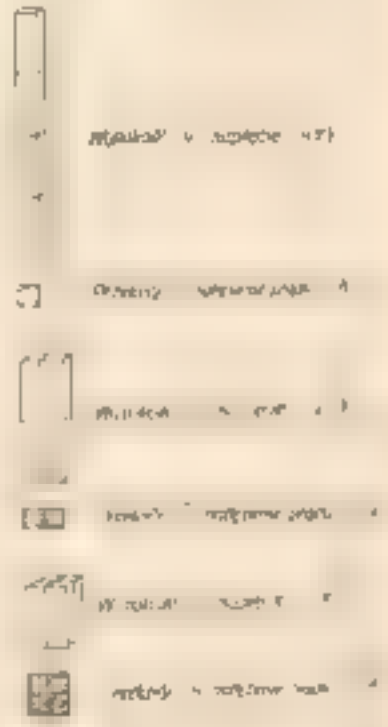
Chłopiec ustawia wieżę z czterech równych klocków.

Z tych samych klocków można ustawić dwie wieże o połowę niższe.

[illegible] rzyć jedną, lecz wtedy będzie ona o połowę niższa od pierwszej — dwa razy grubszą.

Wysokość wieży można porównać z napięciem elektrycznym, jej szerokość — z natężeniem prądu elektrycznego. W pierwszym przypadku wysokość wieży wynosi się liczbą 4, a przekrój, liczbą 1. Następna wieża ma wysokość i przekrój równy 2. Wreszcie z czterech klocków można ustawić jedną wieżę, której wy-

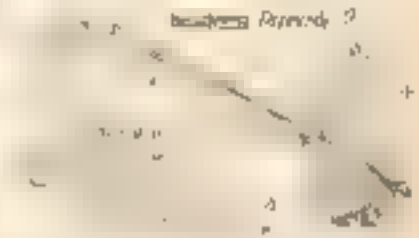
sokość będzie równa 1, a przekrój 4. [illegible] wysokość przez przekrój wieży jest równy 4.



[illegible] prądu wodnego przez 1. Moc wynosi się iloczynem spadku i natężenia prądu: 4 × 1 = 4.

Dwa koła wodne (turbiny) pracują [illegible]

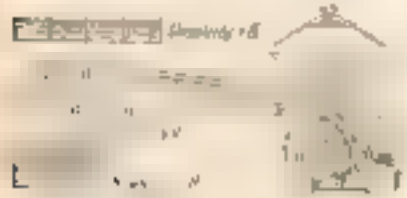
[illegible]



wynosi 2. Każda turbina da moc 1, a wszystkie razem — 4.

Stosując tylko jedną turbinę przy wysokości spadku wody = 2 należy powiększyć natężenie prądu wodnego czterokrotnie. Wówczas moc będzie równa 2 × 4 = 8.

W podobny sposób można przy małym spadku = 1/2 pomnożyć jedną turbinę natężeniem prądu wodnego = 8; moc znów równa się 4.



Natężenie prądu 8A

Moc różnych przyrządów elektrycznych [illegible] maszyn itp. da się określić w podobny sposób. [illegible] przy pomocy [illegible] uważać za napięcie elektryczne, natężenie prądu wodnego za [illegible] turbiny — za przyrządy elektryczne. Moc przyrządów elektrycznych wynosi się iloczynem napięcia i natężenia prądu (dla prądu stałego).

Dla prądu stałego moc wyrażona w watach jest iloczynem napięcia i

Natężenie prądu 1A

Natężenie prądu 0,5 A

natężenia prądu. Dla prądu zmiennego iloczyn ten określa moc w „woltamperach" (woltów × amper). [illegible] wartość [illegible] pewnej [illegible] 0,8 do 0,9 [illegible] W [illegible] dla [illegible] prądu stałego [illegible] w watach [illegible] prądu [illegible] w watach [illegible] w [illegible] prądu [illegible] w [illegible]

Spotykamy się z tym np. w przypadku zasilania prądem zmiennym [illegible] w [illegible] kuchenek itp. przyrządów.

Moc 8 W może powstać z napięcia 8 V i natężenia prądu 1 A lub z 8 V × 1 A, bądź z 40 V × 0,2 A.

Najrozmaitsze zmiany wielkości napięcia i natężenia prądu zmiennego można otrzymać za pomocą specjalnych przyrządów elektrycznych, nazywanych w [illegible] transformatorami.

W poprzednich rozważaniach była mowa o właściwościach transformatorów elektrycznych. Poniżej zamieszczone przykłady mają na celu wyjaśnienie zasady działania transformatora.

Skoro [illegible] transformator odpowiednio [illegible] zmienić [illegible] napięcia prądu. Ta [illegible] do której dopływa prąd w jego przetwornicy [illegible] zwoją pierwotną. Strona wtórna dostarcza prąd do przetworzonego. W [illegible] w przykładzie [illegible]

Cyklista zadaje prędko dużo dużej prędkości kół napędowych roweru. Obroty pedałów są bardzo wolne, lecz wymagają dużego wysiłku [illegible]

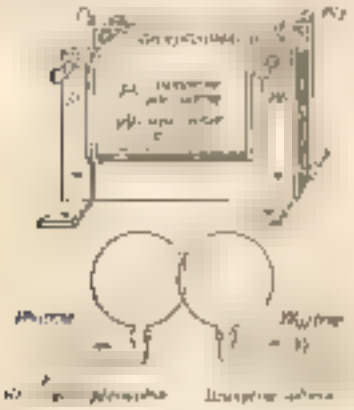
Gdy przekładnia kół napędowych roweru jest [illegible] wówczas cyklista musi [illegible] pedałami dużo prędzej, aby [illegible] z [illegible] co poprzednio. Do obracania pedałami nie trzeba wówczas dużego wysiłku.

Moc [illegible] w obu przypadkach.

Duże przełożenie

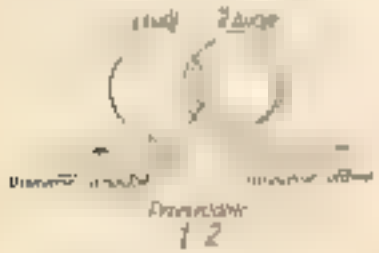
Małe przełożenie

[illegible] transformator. Cewka po lewej stronie, do której doprowadza się prąd [illegible] pierwotnym [illegible] napięcia i prądu, nazywa się uzwojeniem wtórnym.



[illegible] nowi cewka jednozwojowa, uzwojenie zaś wtórne — dwuzwojowa.

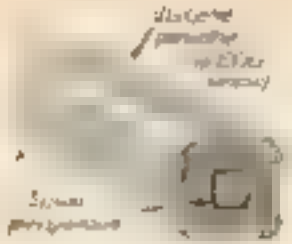
Przekładnia [illegible] na wynosi 1 do 2, czyli 1 : 2.



[illegible] prądu przemiennego [illegible] prądu [illegible]

[illegible] prądu [illegible] wtórnym [illegible] 1 : 5

[illegible] samą [illegible] wtórnym.

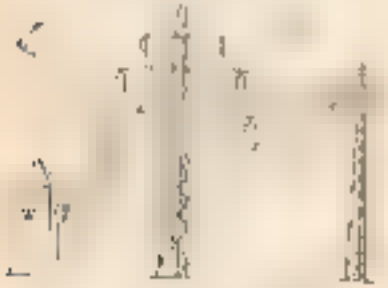


Przy przekładni większej (kreskowanie) 1 : 5 [illegible] zwojów w uzwojeniu wtórnym jest 5 razy większa niż w uzwojeniu pierwotnym.

W [illegible] prądu [illegible] W [illegible] W [illegible]

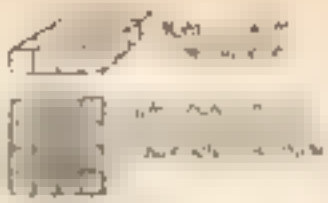
[illegible] rdzeń [illegible] rdzeń [illegible] rdzeń [

Zarówno długie przewodzące urządzenia, bądź na wysokich słupach, bądź zakopanym w ziemi i biegnącymi w różnych kierunkach — prąd elektryczny przedostaje się z elektrowni do wszystkich elementów. W wielu przypadkach odbiorniki energii elektrycznej wymagają bardzo

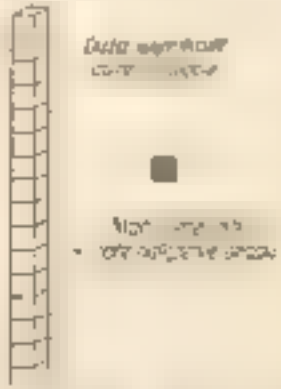


[illegible] napięcia, jakie wytwarza prądnica [illegible] 20 lub 220 V), przewody doprowadzające prąd elektryczny w domach [illegible] natężeniu) musiałyby mieć wielki przekrój.

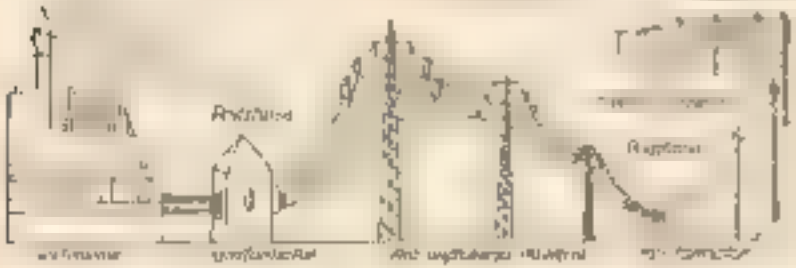
Dlatego zwykle zmienny prąd wytwarzany w elektrowni [illegible] na dużej odległości [illegible]



(np. 20 000 V), a jednocześnie natężenie [illegible] prądu [illegible] cierdło dużego na małe.



Prąd o wysokim napięciu i małym natężeniu [illegible] na duże odległości, dzięki czemu przewodzenie [illegible] prądu [illegible] na dużej odległości w pobliżu [illegible] Za pomocą [illegible]



[illegible] w następnej [illegible] pomiędzy [illegible] przewodzenia prądu [illegible] przewodzenia prądu [illegible] elektrycznych [illegible]

Analogicznie [illegible] dużej [illegible] przewodzenia prądu [illegible] mego mieszkania.

Jeśli [illegible] na dużej [illegible] w małym [illegible] prądu [illegible] w pobliżu [illegible] dla [illegible]

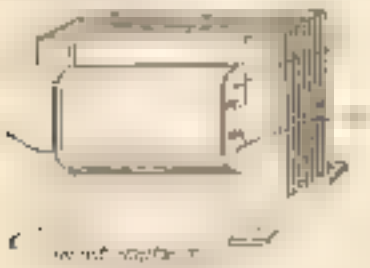
W [illegible] w drodze do [illegible] przepływa po przewodach do odbiorników.

Jeśli [illegible] powierzchni

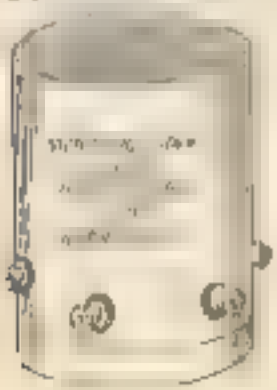
[illegible] wnętrza [illegible] zastosowania będą [illegible]

[illegible] dla [illegible] nowego [illegible]

Opisany przykład wyjaśnia cel zastosowania transformatorów w technice prądów silnych. W radiotechnice transformatory mają również określone zadanie, lecz sposób ich działania jest nieco odmienny. Zanim [illegible] trzy typy transformatorów znajdujących się prawie w każdym odbiorniku: transformatory wejściowe, transformatory [illegible] i transformatory [illegible].



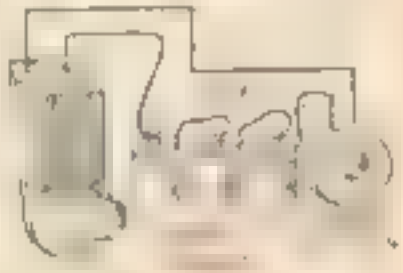
Tu przedstawiony jest transformator wielkiej (lub, jak zwykle mówimy, wysokiej) częstotliwości [illegible] mieszczący się w kubku metalowym. Transformator [illegible] „ferromagnetycznym" lub bez niego, a wtedy transformator ta-



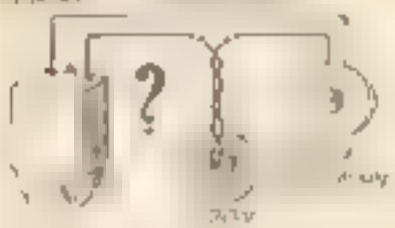
ki nazywamy „powietrznym". Ku[illegible] [illegible] zabezpiecza [illegible] przed wpływami [illegible] pola [illegible] pola odbiłoby się niekorzystnie na pracy odbiornika.

Tu znów przedstawiony jest transformator sieciowy, który daje prawie wiele różnych napięć pobieranych z odpowiednich uzwo[illegible]

[illegible]



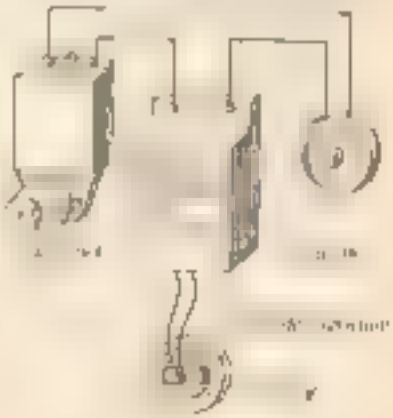
W [illegible] przypadku [illegible]



Z chwilą nacisnięcia guzika prąd z sieci przepływa przez instalację drewnianą. Ponieważ jednak napięcie sieci oświetleniowej jest bardzo duże w porównaniu do napięcia ba[illegible]

[illegible] transformatora dzwonkowego

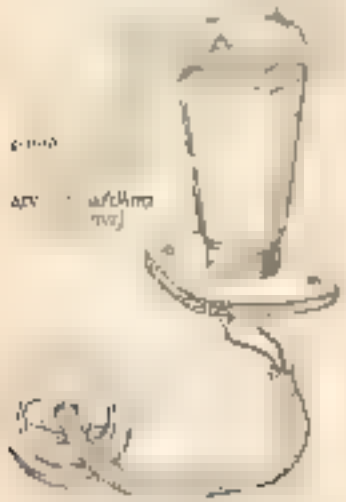
Oczywiście i montaż transformatora dzwonkowego jest możliwe tylko wtedy, gdy sieć oświetleniowa [illegible] prądu zmiennego. Napięcie sieci z 220 V zostanie przekształcone np. do 4 V.



W większości odbiorników sieciowych na prąd zmienny znajduje się [illegible]

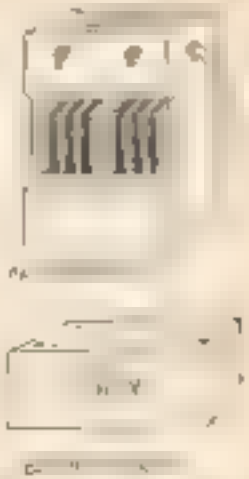
wtórne takiego transformatora dostarcza napięcia do żarzenia lampy o wartości 4 V, 0,3 V lub innego, zależnie [illegible] stosowanych w aparacie radiowym.

Lampa ta odowa włączona bezpośrednio do sieci prądowej przepali się natychmiast.



Na tej również odbywa się transformacja [illegible] 220 V [illegible] na żądany przy [illegible].

Do odbiorników bateryjnych stosuje się zwykle dwa źródła prądu: baterię [illegible] o napięciu [illegible] dla (np. 4 V) i baterię anodową o napięciu wysokim (ok. 120 V).



Transformator może być również użyty do [illegible] napięcia sieci. Na [illegible] o napięciu 310 V odprowadza pod [illegible] trzech baterii [illegible] po 100 V lub dwóch baterii po 150 V.

[illegible] transformatora [illegible] dwa różne napięcia. [illegible] mniejszej liczbie zwojów dla napięcia np. 4 V i drugiego o bardzo dużej liczbie zwojów dla napięcia 100 V.

Zamocowany [illegible] przed [illegible] dwóch [illegible] atomów [illegible] blaszek [illegible] z jednej [illegible] lub [illegible] jest [illegible] po drugiej.

W przedstawionych [illegible] można [illegible] transformatory większej i małej częstotliwości.

Prądy [illegible] baterii lub sieci [illegible] pobiera transformatory większej częstotliwości. Nazywa się je zwykle cewkami.

Ponieważ na tym [illegible] cylindrze lub na [illegible] z tego [illegible] znajduje się [illegible] cewek [illegible] na [illegible] zwojów [illegible] nazywa się [illegible] większej częstotliwości.

Prądy [illegible] przez radiowe nadawcze zaczęły docierać do anten odbiorczych [illegible] po drodze. Dlatego też napięcia wytworzone w antenie odbiorczej należy wzmocnić w odbiornikach [illegible]. Do tego celu posługuje się transformatory wielkiej częstotliwości.

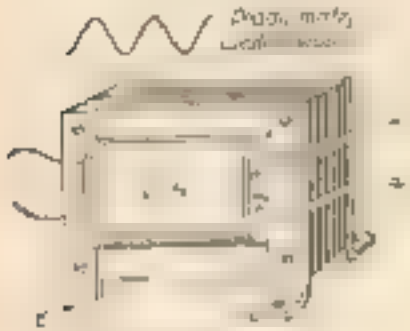
Cewki [illegible] mogą być wykonane [illegible] jak na [illegible]

[illegible] punkt, krzyżowe, krzyżowe na [illegible] w [illegible] [illegible] [illegible]

do przetwarzania prądów o częstotliwościach radiowych — natomiast...

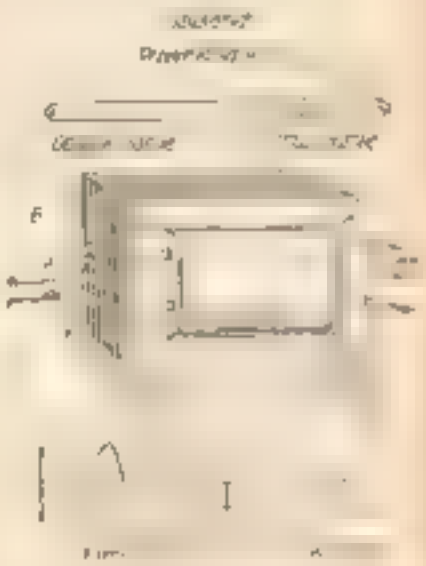
...transformatory małej (niskiej) częstotliwości mogą przetwarzać tylko prądy małej częstotliwości, otrzymane z sieci oświetleniowej lub powstałe na skutek samplany dźwięków mowy i muzyki na drgania elektryczne.

Transformatory małej częstotliwości różnią się od transformatorów wielkiej częstotliwości tym, że posiadają znacznie większą ilość zwojów nawiniętych na rdzeniu składającym się z pakietu blaszek żelaznych, izolowanych lakierem lub bibułą z jednej strony, podczas gdy tr. w. cz. mają uzwojenia (cewki) nawinięte bez rdzenia lub z rdzeniem ze sproszkowanego żelaza (ferromagnetycznym).



Przekrój transformatorów małej [illegible] stosuje się następujące: 1 + 1, 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4, 1 : 5, 1 : 6 lub jak bywa w transformatorach udostępnianych przy głośnikach dynamicznych 53 : 40 itp. Ale ostatnie są transformatorami małej [illegible] napięcia.

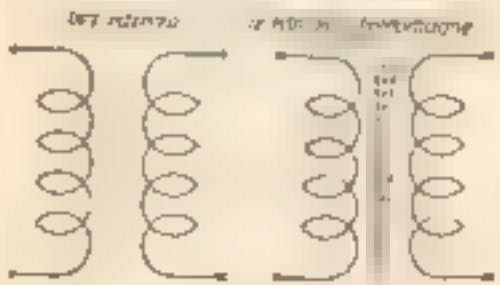
Jak widzimy takie transformatory które podają napięcie, mają przekładnię odwrotną np. 6 [illegible] ce również da się porównać z opaską dźwigną. Po jednej stronie (pierwotnej) występują duże drgania, po prawej (wtórnej) zaś — znacznie zmniejszone, zależnie od przekładni transformatora. W takim przypadku napięcie na uzwojeniu wtórnym zmniejsza się, lecz za to powiększa się natężenie prądu (w tym samym stosunku) które można z niego pobrać.

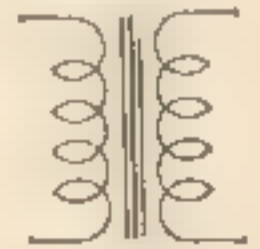


Podobnie z przekładnią np. 1 : 2 daje napięcie po stronie wtórnej dwu-

krotnie większe od napięcia po stronie pierwotnej natomiast natężenie prądu zmaleje dwukrotnie. Potęgi prądu musi mieć na [illegible] dwukrotnie [illegible] obwodu.

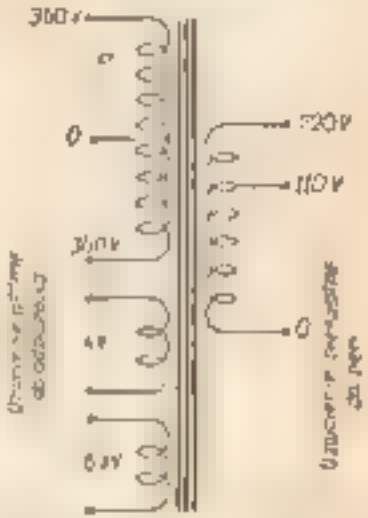
W [illegible] transformatory w cz. mają transformatory m cz. jak podano na rysunku.





Dla orientacji podamy [illegible] transformatora sieciowego zasilającego odbiornik radiowy za pomocą prądu sieciowego. Uzwojenie pierwotne posiada [illegible] do zasilania żarnika lampy prostowniczej (4 V), do zasilania lamp odbiorczych (6,3 V) oraz do uzyskania (po wyprostowaniu) napięć anodowych (2 × 360 V). Te ostatnie uzwojenie posiada tyle zwojów, ile być powinno na napięcie 720 V z odgałęzieniem na [illegible] dwa razy po 360 V [illegible].

[illegible]



Symbol [illegible] do odpowiedniego

II.

RADIOTECHNIKA

1. Mikrofon

Mikrofon [illegible] jak gdyby uchem [illegible] przy [illegible] a [illegible] dźwięk [illegible] na [illegible] drgania elektryczne.

Zwykle [illegible] przyklady [illegible] na przykład [illegible] mikrofonu zwanego węglowym.

Mówiący lub śpiewający wytwarza fale [illegible] w głowie w otaczającej nas przestrzeni powietrza.

Wysokie tony śpiewu lub muzyki odpowiadają falom głosowym innego rodzaju, niż...

tony niskie wolniejsze drgania mniejszą ich ilość w sekundzie.

Bardzo szybkie drgania powietrza [illegible] nawet wspólgrania [illegible]

Podobnie drga [illegible] zawodzenia w odpowiedzi [illegible] na [illegible] fale [illegible] drgania [illegible] charakterze.

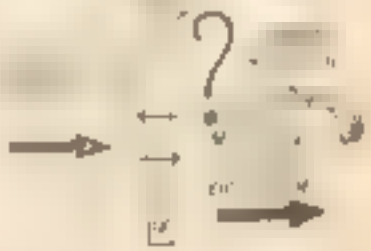
Membrana drga [illegible] bardzo szybko.

To głośne [illegible] zależnie od [illegible]

Mikrofon [illegible] znajduje się w każdym [illegible] bez wyjątku [illegible]

jego typ [illegible] sposób wykonania. Drgania [illegible] są zgodne z tymi mowy muzyki lub śpiewu.

Z pomocą [illegible] [illegible] w drganie [illegible] Z [illegible]



drgania elektryczne, które można przesłać na pewną odległość. Do tego celu służy mikrofon.

Porównanie drogi po gruncie nierównym [illegible] odległość.

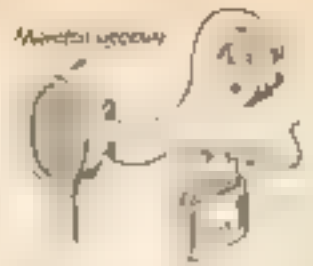
Znacznie szybciej jest po drodze równej i gładkiej.

Rozwój [illegible] mowy [illegible] [illegible]

Najprostszy mikrofon składa się z pudełka wypełnionego [illegible] węglowych [illegible] drogi w dalszej prąd. Membrana lekko dotyka proszku węglowego.

Jest to tzw. mikrofon węglowy.

Pod wpływem [illegible] dźwiękowych [illegible] wywiera nacisk na pro-



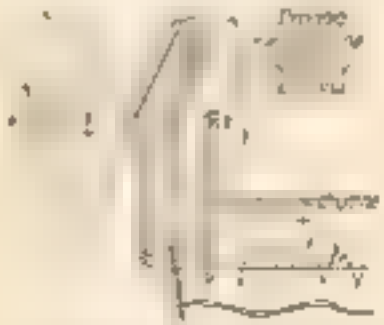
[illegible] stek węglowy (kawałek drutu). Prąd [illegible] przez przewodnik proszku węglowego.

[illegible] wego stanowia trudniejsze warunki dla przepływu prądu. Natężenie prądu [illegible] się więc w rytmie dźwięków mowy lub muzyki.

W praktyce używa się mikrofonów wykonanych na podstawie różnych [illegible] węglowych, [illegible] pojemnościowych, [illegible] wstęgowych czy kryształowych [illegible] piezoelektrycznych.

W [illegible] drgania elektryczne. [illegible] wego w [illegible] maksymalnym

rowym [illegible] mikrofony [illegible]. [illegible] W [illegible] w [illegible] proszek węglowy [illegible] W proszku [illegible] prądu elektrycznego [illegible] za pomocą [illegible] na proszek wę[illegible]

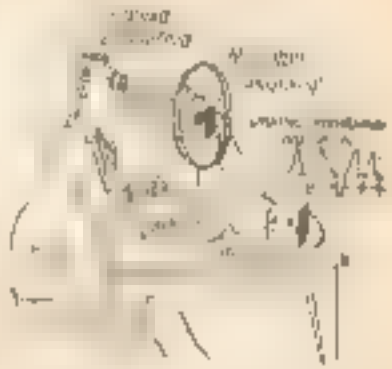


Całość [illegible] się na sprężynach [illegible] akumulatorem [illegible] wytwarzający napięcie. [illegible]

Mówimy, że prąd taki jest modulowany, czyli że zmienia się (drga) w takt dźwięków odbieranych przez [illegible]

2. Od mikrofonu do stacji nadawczej

Wiadomo nam już, że drgania powietrza (fale głosowe) można zamienić w drgania elektryczne za pomocą mikrofonu.



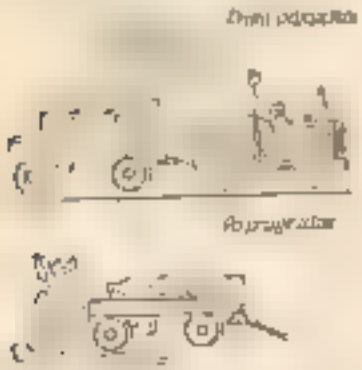
Prądy mikrofonowe, zmieniające swą wielkość w rytmie mowy lub muzyki, mogą być przesłane do stacji nadawczej przewodami [illegible] napowietrznej lub kablami podziemnymi w ziemi.

...studia' czyli pomieszczenia w których wykonywane są programy nadawane następnie przez radio, znajdują się zwykle w dużej odległości od stacji nadawczej. W takich przypadkach przewody (kable) łączące ze stacją nadawczą mikrofony znajdujące się w studiach muszą

być bardzo długie. Duży opór długich przewodów znacznie osłabia prądy mikrofonowe.

Porównanie: bryła lodu ma być przewieziona w jacie do bardzo oddalonej miejscowości — wrzątek odkrywa.

Zatem lód zostanie dostarczony do miejsca przeznaczenia, gdzieś chyba by y [illegible]



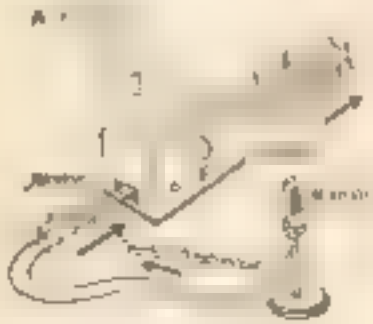
Jeżeli lód ma być dostarczony w wyżej wymienionych warunkach, to należałoby go naładować na wóz w takiej ilości, aby po przewiezieniu na [illegible] na miejscu.

Podobnie trzeba przesyłać prądy [illegible] **wzmacniacza małej częstotliwości.**

W technice fotograficznej używa się aparaty powiększające, które za pomocą [illegible] (szkieł) powiększają mały obraz do żądanych wymiarów.

Radiofoniczna rozgłośnia [illegible] odpowiednim aparatem [illegible] wielkości [illegible] kryształowych.

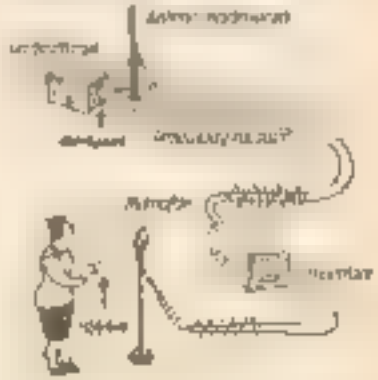
[illegible] **w wzmacniaczu lampowym** [illegible] będzie można [illegible]



Każdy mikrofon można podłączyć [illegible] przed [illegible] przez [illegible] wzmacniacz [illegible]

Słabe napięcia mikrofonowe wzmocnione przez wzmacniacz do odpowiedniej wysokości można przesłać na dużą odległość kablami lub przewodami, zawieszonymi na słupach.

[illegible] prądów od mikrofonu do stacji nadawczej przedstawia [illegible]



Po przesłaniu przez [illegible] przewody do stacji [illegible] prądy mikrofonowe [illegible] napięcia do wysokiej [illegible] nadawczej, [illegible] przerabia je, wzmacnia oraz rozsyła w postaci fal we wszystkich kierunkach.

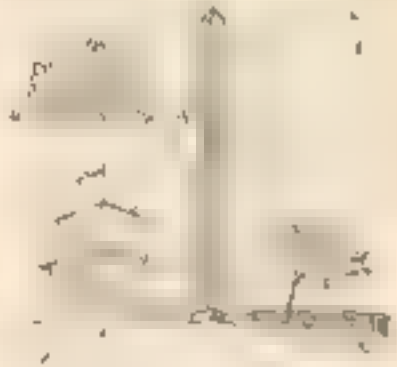
2. Stacja nadawcza

Radiofoniczną stację nadawczą porównać możemy ze stacją radiokową. Z lewej strony zbiera pacjek prądy [illegible] się do stacji (prądy mikrofonowe). Tutaj pacjek je ładuje się [illegible] stacji nadawczej do samolotów, które lecą we wszystkich kierunkach (promieniowanie anteny stacji nadawczej).

Gdy jak wodny rozlewa się [illegible] wody podobnie [illegible] na stałą [illegible] elektromagnetyczne.

Młynek w ruchu. Woda rozpryskuje się we wszystkich kierunkach.

Antena nadawcza również promieniuje swoją falę we wszystkich kierunkach.



W rurach wodociągowych jest dość duże ciśnienie. Do wysokiej części budynku pompa wodna. Im ciśnienie jest większe, tym [illegible] wodę w [illegible] wody [illegible] na znaczną odległość.

Podobnie działa nadajnik wysyła falę elektromagnetyczną [illegible] odległość [illegible] wzdłuż [illegible] pędzie [illegible] zawsze.

W jaki sposób prądy mikrofonowe oddziaływają na falę [illegible] nadawczą? Wyjaśnię dalsze porównania.

Falę można [illegible] porównać [illegible] wody [illegible] wzdłuż [illegible] prądu [illegible].

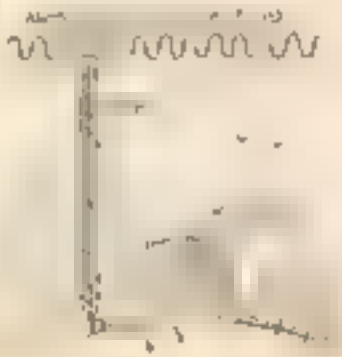
Fala można [illegible] dla danej radiostacji [illegible] np. [illegible] długość fali [illegible] 1000 m.

[illegible] ma w danej chwili [illegible] dla [illegible].

Odpowiedź: to fale nośne [illegible] przez [illegible] prądów [illegible] stała dla danej stacji długość fali i częstotliwość drgań.

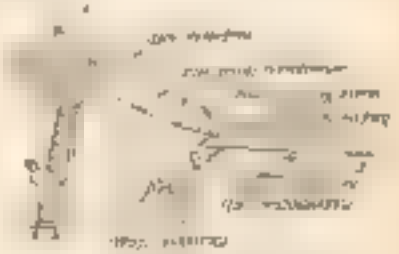
Jak [illegible] fala nośna [illegible].

[illegible] prądem [illegible] jak [illegible] na [illegible] Fala [illegible] drgań na sekundę.



Małą częstotliwość [illegible] drgań na sekundę mają prądy [illegible] odpowiednich [illegible] pod wpływem mowy lub muzyki.

[illegible] do [illegible] przed mikrofonem w [illegible] na przewodzącą [illegible] prądy mikrofonowe na falę [illegible].

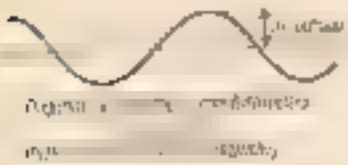


Przewód ma się [illegible] prądami o [illegible] dane. Podobnie fala [illegible] prądy mikrofonowe na [illegible] dla tego nazywa się falą zmodulowaną.

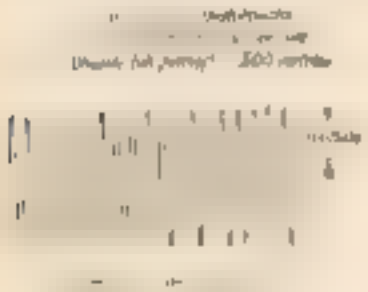
Opisane zjawisko przed [illegible] są [illegible]. Za [illegible] modulacji [illegible] wywołuje zmiana [illegible] w obwodzie nadawczym [illegible] drgań [illegible].

[illegible]

[illegible]



W wyniku nałożenia na siebie w określony sposób dwóch fal o częstotwości fali nośnej stacji i fali akustycznej, otrzymujemy zmodulowaną falę wyprowadzoną w przewodach.



Jak to w dość na amplitudowym sygnału modulacja wpływa na kształt [illegible] wysokości stałej fali nośnej [illegible]

[illegible]

przekształca się w wielkość amplitud fali o częstotliwości akustycznej.

4. Między stacją nadawczą a odbiornikiem

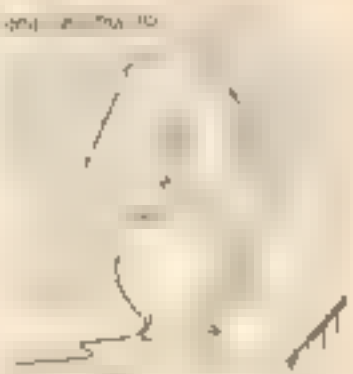
W przestrzeni między [illegible] radiowego nadawczym, od [illegible] znajdują się fale elektromagnetyczne.

Fale elektromagnetyczne [illegible] z falami wodnymi. [illegible] wzbudzone na [illegible] powierzchni [illegible] fale wędrowne [illegible] się [illegible] od miejsca zakłócenia.

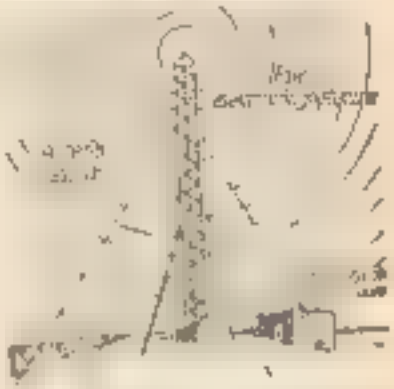
Najczęściej jest to [illegible] na [illegible] zbiornik [illegible] fale [illegible] fale.

Z tego wynika, że [illegible] fale [illegible] się tylko energia [illegible] wody [illegible] ruchu [illegible]

Światło także rozchodzi się w przestrzeni w postaci fal.



W przestrzeni rozchodzą się również fale elektromagnetyczne, wypromieniowane przez anteny radiowych nadawczych.



[illegible] wodzie duże (długie) fale [illegible] małe (np. kajak) fale [illegible] (krótkie).

Podobnie z światła występują również przy [illegible] rozchodzenia się fal elektromagnetycznych w przestrzeni.

Poza tym wielu [illegible] nadawczych istnieją takie, które promieniują fale długie np. Moskwa. Pewien [illegible] np. w zakresie od około 800 do 2 000 metrów.

[illegible] także [illegible] na falach krótkich [illegible] np. Radio Kraków w [illegible] w pasmie od 200 do 600 metrów.

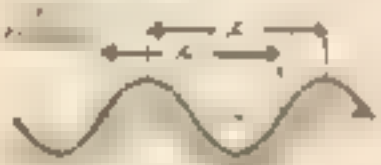
Istnieją również stacje krótkofalowe, nadające na falach długości od 15 do 50 metrów. Warszawa [illegible]

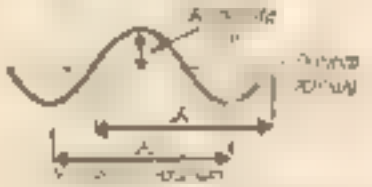
W [illegible] długość fali [illegible]

W [illegible] z długością fali nazywamy [illegible] odległą górą wodną, grzbietem fali), a na-

[illegible] Długość fali [illegible]

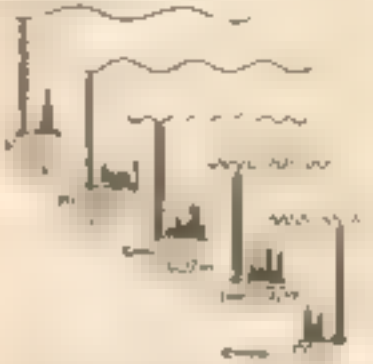
Fale wodne mogą różnić się dość [illegible]





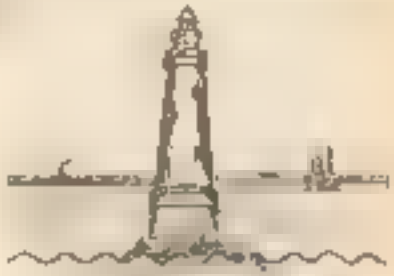
W [illegible]

Długość fali [illegible] w metrach [illegible]



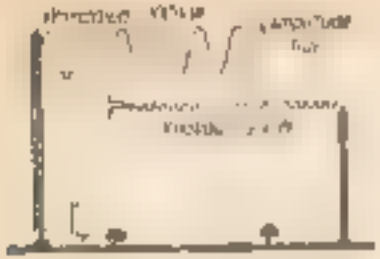
Długość fali oznaczamy literą grecką [illegible] prędkość światła [illegible] szybkość literą – c.

[illegible] w czasie pogody mało [illegible]



Podobnie zachowują się i fale elektromagnetyczne, [illegible] pomiędzy a antenami silnych i słabych stacji nadawczych.

[illegible] nadawczych określa się w kilowatach.



5. O falach elektromagnetycznych

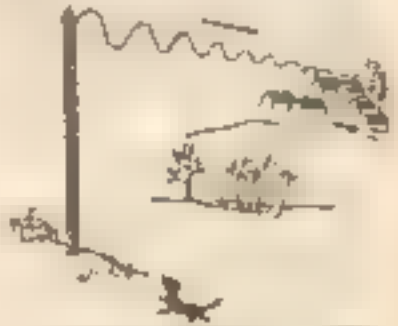
Fale wodne, w miarę oddalania się od miejsca, w którym uderzył kamień, a ogólnie zatoną zanikają.

Podobne zjawisko występuje przy rozchodzeniu się fal dźwiękowych.

W pobliżu dzwonu siła dźwięku jest na największa.

Jeśli na [illegible] dzwonu [illegible] powietrze fale dźwiękowe [illegible] stopniowo słabną i w końcu całkowicie zanikają.

Przy falach elektromagnetycznych zachodzi również podobne zjawisko zanikania fal w miarę oddalania się od anteny nadawczej.

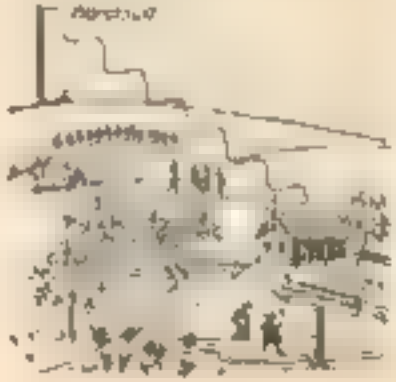


Przechodzenie [illegible] radiowych [illegible] można zawdzięczać [illegible] [illegible] [illegible] słabych.

Gdy stacja nadawcza posiada dużą siłę [illegible] fale, wówczas dobry jest odbiór jest możliwy

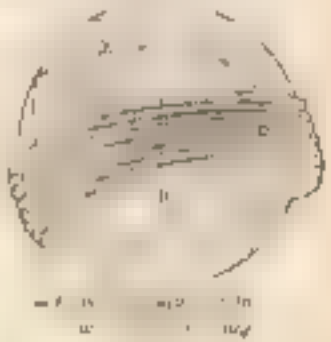
słuchy o znacznie większym promieniu [illegible].

[illegible] o małej mocy promieniujące fale słabą.



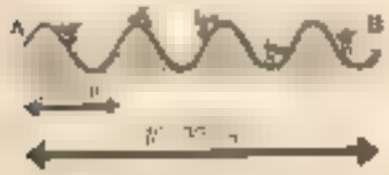
Fale dźwiękowe przebiegają w ciągu jednej sekundy około 333 metrów. Szybkość fal elektromagnetycznych wynosi 300 000 km, czyli 300 000 000 metrów na sekundę. Dlatego fale elektromagnetyczne mogłyby okrążyć kulę ziemską około 7,5 razy w ciągu jednej sekundy, gdyby siła jej wystarczyła na odbycie takiej podróży.

Fale [illegible]

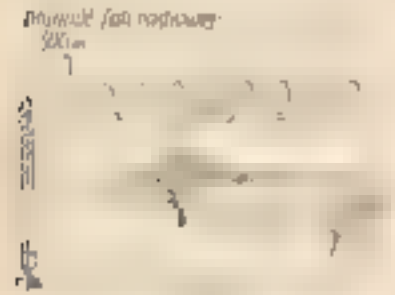


Między liczbą gór i dolin fali powstających w ciągu jednej sekundy a jej długością istnieje ścisła zależność.

Pomiędzy miejscowościami A i B odległymi od siebie o 10 000 m występuje jedna góra i jedna dolina (długość fali = 10 000 m).



A i B tworzą się cztery góry i cztery doliny, wówczas każda z gór i dolin będzie odpowiednio krótsza (długość fali 2 500 m).



Gdy fale mają długość 500 m, wówczas na odcinku długości np. 3 000 m pomieści się ich 6 razy.

Jak wiadomo fale elektromagnetyczne rozchodzą się z szybkością ok. 300 000 km na sekundę. Dzieląc tę liczbę (300 000 000 m/sek) przez długość fali przyjęto nazywać cykl

Jednostkę częstotliwości przyjęto nazywać cyklem na sekundę lub herzem

1 cykl na sekundę (1 Hz) odpowiada

2 kcs (2 kHz) odpowiada

3 megacykle na sekundę (3 MHz) odpowiada również

15 000 kcs (15 kHz)

w częstotliwości ach (kHz lub MHz)

Np. 1 000 kcs (kHz) odpowiada fali 300 m

20 kcs (kHz) odpowiada

8. Anteny odbiorcze

Odpowiednio duża antena zewnętrzna wyniesiona nad dachem lub podwórzem chwyta więcej fal elektro-

Na pełnym morzu fale wodne są dużo większe.

natomiast w portach — małe i płaskie. Falochrony ograniczają siłę i wielkość fal.

W okolicach [illegible] i [illegible] fale elektromagnetyczne [illegible] na swej drodze [illegible] przeszkody [illegible] na anteny.

[illegible] fale elektromagnetyczne (były z wielkie miasta) fale elektromagnetyczne przedostają się z trudem, tracąc po drodze znaczną część swej siły. Do anten zainstalowanych w miastach dochodzą fale znacznie osłabione.

Przebywanie [illegible] wyrządzania szkód z wielką szybkością [illegible] aby

złapane ryby nie wydostały się z [illegible] z powrotem do wody. Sieć wypromienia się do [illegible]

Schwytane przez antenę fale radiowe [illegible] wydłużać się na [illegible] [illegible] na [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] do odbiornika. [illegible] nie dochodzą z taką do [illegible]

Wszystkie metalowe przedmioty [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

Zamiast rury [illegible] [illegible] rery (T).

Istnieją również anteny L-owe, pr[illegible] wróconą literę L.

Działanie wymienionych anten jest jednakowe.

Poza opisanymi antenami istnieją jeszcze inne, lecz ich nie omawiamy gdyż nie chodzi nam o szczegóły budowy, tylko o zrozumienie zasady działania i konstrukcji najprostszych ich typów.

W [illegible] anteny używany w schematach odbiorników [illegible]

7. Odbiór

[illegible]

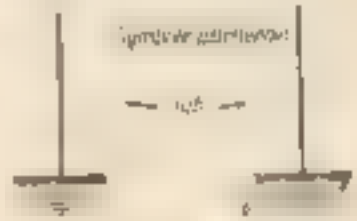
[illegible]

[illegible] ją się do stacji nadawczej). Fale elektromagnetyczne wypromieniowane w antenie nadawczej mają na sobie [illegible]

[illegible]

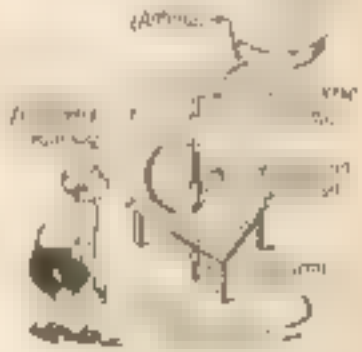
magnetycznych fale [illegible]

[illegible]



Woda wpadająca do naczynia płynie rurą do niższego poziomu. W dowolną część rury żelaznej wstawiamy rurę szklaną można zauważyć przepływ wody zabarwionej jakimkolwiek kolorem.

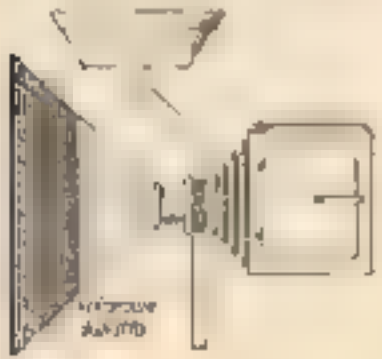
Gdyby woda była czysta wówczas stwierdzenie jej przepływu przez rurę byłoby utrudnione lub [illegible]



Podobne zjawisko występuje i w [illegible] ce płyną po doprowadzeniu anteny do odbiornika i przez jego obwody

do sieci. Do odbiornika włączamy słuchawki. Obecność fal można stwierdzić za pomocą włączonych do odbiornika słuchawek tylko w takim przypadku, gdy mają one za sobą fale dźwiękowe, zakłócenie wody w postaci muzyki lub mowy. Podczas przerwy w nadawaniu [illegible] fal elektromagnetycznych w [illegible] nie można stwierdzić słuchawkami ich obecności.

Przepływ przez rurkę szklaną zabarwionej wody jest łatwo widoczny. Światło jednak widoczne jest powiększone. W tym celu należy rurkę tę umieścić w obiektywie lampy projekcyjnej. Dość powiększone

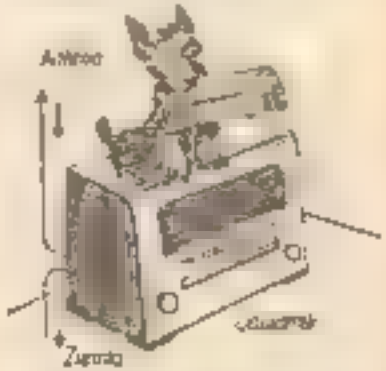


strumienie w rurce wskażą wyraźny przepływ [illegible] widocznej wody.

Podobnie [illegible] siły odbiornika tamtowy do [illegible] głośnej [illegible].

Latarnia projekcyjna z silnie [illegible] obiektywem do wyraźniejszy obraz.

[illegible] od wieży nadaje radiofoniczną o większej sile i wyraźniejszej.



Odbiornik detektorowy wytrzyma po pewnym [illegible] lampy [illegible] w [illegible] jest [illegible] do [illegible] światła [illegible] się ono po pewnym czasie.

Aby otrzymać stuleiste światło [illegible] w [illegible] projekcyjnej wiązkę światła. Zwiększa

światło będzie wówczas odpowiednio większe.

S[illegible] odbiornik o większej liczbie lamp radiowych [illegible] w [illegible] prądu [illegible] Świetlne [illegible] do zasilania lamp prądem z sieci elektrycznej.

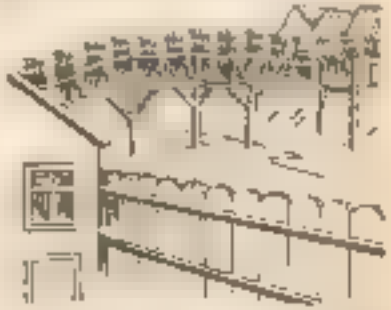
6. Rezonans i strojenie

Cała radiofonia jest oparta na zjawisku rezonansu. Kilka zamieszczonych przykładów wyjaśni powstawanie [illegible]

[illegible] Jednocześnie nie powinien nastąpić [illegible] przez drut.

Jest wprawdzie [illegible] mogą zakłócać [illegible] się

ją się coraz silniejsze i mogą osiągnąć taką siłę, że most zawali się.



Na wysokim drzewie wisi jabłko. Chłopiec chce je zerwać, lecz nie może dosięgnąć gałęzi. Ma w ziemi gałązka znajduje się nieco niżej, lecz mało on ją zaledwie dosięgnąć.

Chłopiec chętnie mógłby gałązką, aby nagiąć gałąź z jabłkami. Nie ma [illegible] cienką gałązkę [illegible]

Lekką [illegible] gałązki chłopiec zaczyna się rozkołysać dużą gałąź. Większą gałąź stopniowo [illegible]

Podobne zjawisko można zauważyć i przy kołyszącej się huśtawce.

Bardzo mała siła wystarczy w stopniowej, aby rozkołysać huśtawkę, jeśli popchnięcia będą następowały w odpowiednim momencie (w chwili największego wychylenia).

[illegible]

[illegible]

[illegible] kamerom.

[illegible]

[illegible] przez kamerton rozchodzą się w powietrzu i trafiają na drugi kamerton [illegible]

[illegible] kamerton [illegible] wywołać [illegible]

ton. Kamertony o innym stroju nie [illegible]

[illegible]

[illegible] długości fali „[illegible] elektrycznej. Wówczas następuje zjawisko rezonansu elektrycznego i odbiór audycji.

Poprzednio mówiliśmy o rezonansie. Kilka przykładów samoistnych w danym ciągu wyjaśni, w jakich warunkach może występować zjawisko rezonansu.

Jeśli chcemy rozkołysać wielki ciężar zawieszony na długiej linie.

Nie trzeba do tego dużej siły. W krótkim czasie ciężar może osiągnąć duże wahania...

Jeżeli tylko dziecko będzie popychać go w odpowiedniej chwili w momencie największego wychylenia

Jeżeli natomiast popychanie weba-

jącego się ciężaru będą następowały w nieodpowiednim czasie...

wywierają zarzymą się on bardzo prędko. Dziecko nie dokonywa-

ły możliwości pobudzić do rytmu wahania swego się ciężaru (układu drgającego).

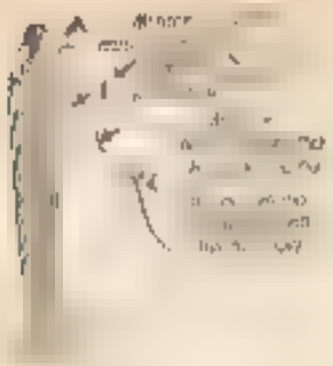
Chłopiec wiaru się rytmicznymi drgnięciami rozkołysać małą kulkę zawieszoną na nici. W ten dodatkowo dmuchnięcia będą odbywać się w odpowiednich odległościach czasu dostosowanych także do właściwości układu drgającego.

Dmuchnięcia następujące po sobie w czasie odpowiednim dla wahadła z poprzedniego doświadczenia, nie będą zgodne z właściwościami tamtego układu drgającego. Kiedy go cała dla innego wahadła. W całkiem przypadku wahadło nie będzie

się kołysało. Impulsy pobudzające kulkę do wahań muszą być zatem wcale dostosowane („dostrojone") do drgań wahadła (układu drgającego).

Fale elektromagnetyczne można porównać z falami powietrznymi. W celu łatwiejszego zrozumienia zachodzących zjawisk można by sobie wyobrazić, że na zatoce stoi budowlej siedzi chłopiec dmucha w pewnych i równych odstępach czasu. Fale powietrzne rozchodzą się w przestrzeni

Doliny fal odpowiadają najsłabszym momentom podmuchów, góry zaś — najsilniejszym.



...a przy tym odstępy między poszczególnymi dmuchnięciami są stałe i ściśle dostosowane do właściwości układu drgającego. Można również przyjąć, że w odbiorniku znajduje się układ drgający mechanicznie wahad...

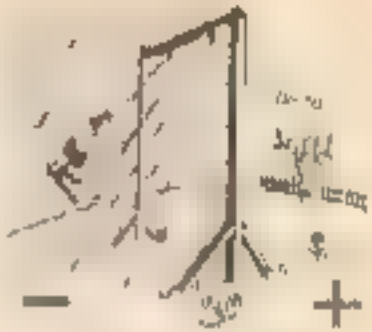
Zastępując w poprzednim przykładzie okresowe podmuchy — falą [illegible] nadawcze a wahadło w odbiorniku [illegible]

[illegible] rdzeniowej do tych okresowych dmuchnięć, wówczas nie może ona się rozkołysać. Odbiornik nie będzie działać.

[illegible] zmienne o tej odległości (długości) fali działającej na antenę odbiorczą.

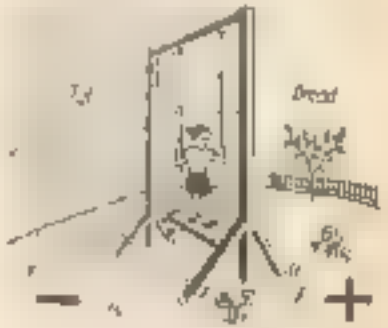
2. Prąd zmienny i jego prostowanie

[illegible] odpowiada [illegible]



...albo między biegunami. To pośrednie położenie kuśtawki oznaczone na rysunku przez zero jest

[illegible]



Ruch kuśtawki można przedstawić graficznie w postaci ciągłej krzywej, jak to widać na rysunku. Linia ta przebiega na przemian nad [illegible] prądu zmiennego (naprzemiennego).

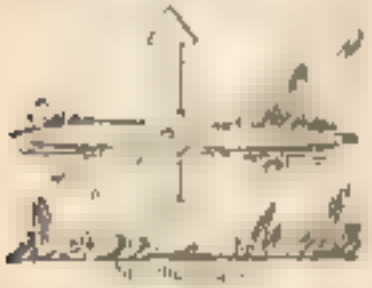
W rzece płynie woda. Zanurzona jednym końcem w wodzie wakuowka [illegible] się w lewo — wakuatują, skąd płynie woda.

Prąd [illegible]

Taka wakuowka zmienia swe położenie w ruchu [illegible] zaczęła płynąć w kierunku przeciwnym.

[illegible] prądu

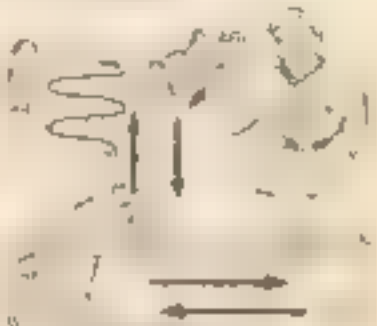
Płytka [illegible] wakuowka [illegible] zo wodą nie płynie [illegible]



Podczas [illegible] zmian kierunku prądu [illegible] wahania wakuowki [illegible]

[illegible] prądu

Do końca wakuowki [illegible] [illegible] ołówek. Przy wpływem [illegible] prądu [illegible] wakuowka wahała się w górę [illegible] do powierzchni wody [illegible] nie [illegible] prądu zmiennego).



[illegible]

Gdy [illegible] prądu [illegible] do powierzchni [illegible] [illegible] pozostawiony, [illegible]

[illegible] prądu

Linia nakreślona po jednej stronie taśmy wskazuje, że prąd płynie tylko w jednym kierunku.

[illegible] prądu

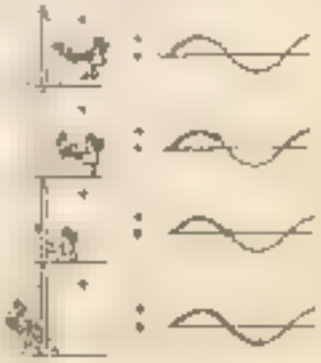
[illegible] wakuowka [illegible] [illegible] po jednej stronie taśmy papierowej. Taki przypadek nastąpi tylko wtedy, gdy woda płynie tylko w jednym kierunku, lecz ze zmieniającą się okresowo szybkością.

[illegible] wakuowka w momencie największego wychylenia (napięcia). Odpowiada to punktowi oznaczonemu na linii falistej.

Inne wychylenie huśtawki w po- [illegible] [illegible] niżej rysunku jest mniejsze niż w poprzednim przypadku.

Może nie być wychylenia. Punkt ten przypada na linii zerowej.

Huśtawka wychyla się w drugą stronę. Na wykresie jej wychylenia odpowiada najniższemu punktowi na krzywej po stronie minusowej.



[illegible] krzywe prądu [illegible] prądu płynącego w jednym kierunku.

[illegible] dolną część tej krzywej [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

Zamieszczona obok krzywa przedstawia prąd jednokierunkowy — pulsujący

W przykładzie z huśtawką takie zjawisko nastąpi wtedy, gdy chłopiec siedzący w punkcie zerowym, zdejmie dziecko w chwili przechodzenia huśtawki ze strony „dodatniej" na — „ujemną".

Huśtawka porusza się całe wtedy do położenia równowagi. W tym momencie [illegible] jako najgorszy [illegible] prądu wyjściowego.

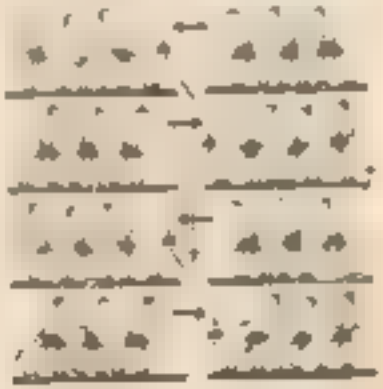
18. Detekcja w odbiorniku

Przykłady dwie grupy chłopców ciągną linę na zmianę.

Raz ciągnie lewa grupa znajdująca się po lewej stronie.

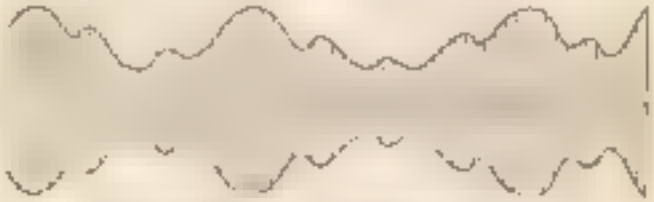
[illegible] prawo [illegible]

[illegible] odbywa się [illegible]



[illegible] i [illegible] wraz z tymi dźwiękami. W obwodach z połowami [illegible] drugiej [illegible] grupa [illegible]

Poniżej przedstawiony jest rysunek zmodulowanej fali nośnej stacji nadawczej. Falę tę otrzymujemy za pośrednictwem anteny odbiorczej. Musi być ona zdetektowana „wyprostowana" [illegible] do tego samego znaku. Bez detekcji „wyprostowania" obie połówki fali będące w zakresie ujemnym i dodatnim — przeciwdziałają sobie, w wyniku czego nie można uzyskać odbioru.



[illegible] po [illegible] dodatnią [illegible] dają [illegible] [illegible] [illegible]

Powyższy przykład z linią i dwiema grupami ludzi można przedstawić jeszcze inaczej, jak to widać na [illegible] rysunku. Wypromieniowana przez elektrę nadawczą fala „nośna" [illegible] inowy, czyli jest nimi **modulowana**. Fala ta dostaje się przez antenę odbiorczą do odbiornika. W odbiorniku [illegible] połowę fali.

Zjawiskiem się więc w odbiorniku linię „prostuje" **detektor**, po czym jedna jej połówka płynie przewodami do słuchawek, które zamieniają drgania elektryczne na akustyczne.

Detektor

W każdym odbiorniku bez lampy **prostownikiem** [illegible] jest **detektor kryształkowy** [illegible] on jedną połówkę krzywej przepływającego prądu i przepuszcza tylko drugą.

Dzieje się to dlatego, że **detektor przepuszcza prąd elektryczny tylko w jednym kierunku**, np. od igły do kryształu — galeny. W wyniku tego przy przepływie przez detektor prądu zmiennego otrzymanego z obwodu [illegible] zostają tylko te połówki prądu, które [illegible] a [illegible] prądu [illegible] ten sam znak.

Detektory kryształkowe [illegible] zastosowanie w odbiornikach **detektorowych** i stąd [illegible] na nie. Za pomocą [illegible] potencjometrycznego można tak zwrócić odbiornik na falę żądanej stacji.

Zamiast detektora kryształkowego [illegible] na [illegible] **detektor lampowy nazywany modulatorem**. [illegible] bez [illegible] przy [illegible] prądu zmiennego [illegible] detektory kryształkowe.

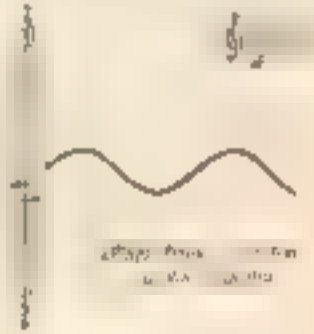
11 Zamiana prądów elektrycznych na dźwięk

Aby [illegible] zrozumieć, w jaki sposób nasze [illegible] na dźwięk [illegible] prądów na dźwięk, [illegible] zapoznać się najpierw ze zjawiskiem powstawania samych dźwięków.

Drgania struny można wywołać przez pociąganie po niej smyczkiem lub przez szarpanie. Długa lub gruba struna wywołuje niski ton, krótsza i cieńsza struna da wyższy ton.

— a bardzo krótka i bardzo cienka — ton bardzo wysoki.

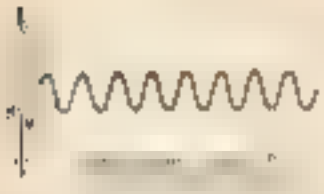
W celu otrzymania bardzo wysokiego tonu nie można stosować takiego instrumentu muzycznego, który ma długie struny np. wiolonczela.



Drgania długiej struny są bardzo wolne. Można je przedstawić graficznie w postaci linii krzywej (sinusoidy).

Krótkie struny drgają prędzej niż długie [illegible] o [illegible] odpowiadają wysokie tony. Krzywa wysokiego tonu ma krótszą falę.

Drgające struny skrzypiec, fortepianu itp. wytwarzają ruch powietrza. Drgające zgodnie z rytmem struny powietrze daje efekt akustyczny — ton. W trąbkach, fletach, piszczałkach organowych itp. instrumentach

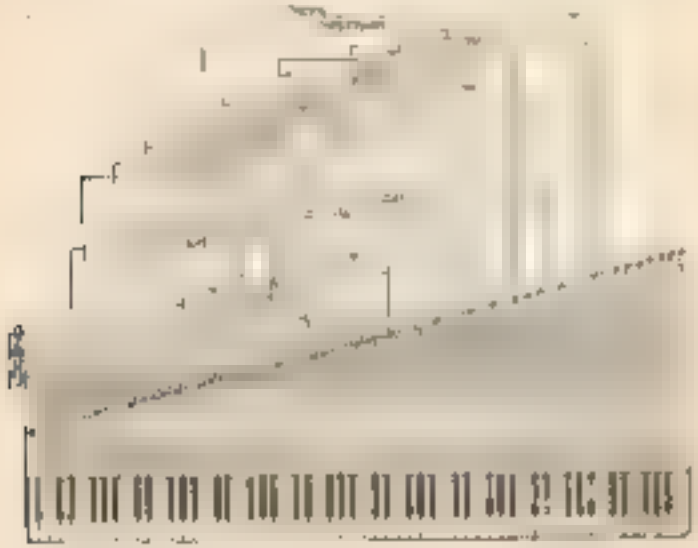


dętych [illegible] dają on odpowiedniej wysokości.

Ilość drgań w ciągu jednej sekundy decyduje o wysokości tonu. Zatem [illegible] drgań [illegible] muzycznych głosów ludzkich oraz skalę ich tonów.

Ilość drgań w ciągu jednej sekundy nazywa się częstotliwością i wy-

[illegible] akustycznych są bardzo powolne w porównaniu [illegible] w antenie nadawczej, przeto nazywamy je drganiami małej częstotliwości.



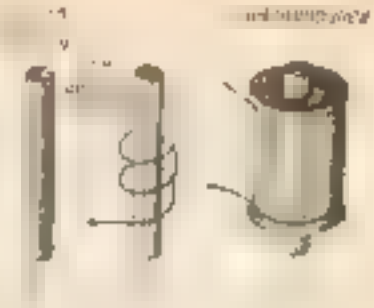
Dźwięki mogą być wywołane nie tylko przez instrumenty muzyczne. Uderzenia skrzydeł szczęcej muchy również dają efekt akustyczny — brzęczenie.

W podobny sposób drga membra-

na [illegible]

[illegible] odpowiada [illegible] dźwięk. [illegible] prądy [illegible] dla [illegible] mają przez małe [illegible] dźwięk [illegible] dla [illegible]

W celu zamiany tych prądów na dźwięk [illegible] składający się z różnego [illegible] na którym znajduje się cewka z drutu [illegible].

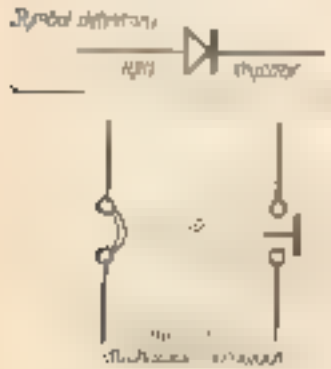


[illegible] prądów [illegible] przez cewkę elektromagnesu, wzbudzo[illegible] nikę, następuje magnesowanie żelaza, który przyciąga silniej lub słabiej znajdującą się w pobliżu membranę [illegible] membrany [illegible] magnesu w rytmie natężeń płynących prądów — zaczyna ona drgać, wywołując dźwięki.

[illegible] które płyną z odbiornika zdetektowane prądy.

Elektromagnesy te powodują [illegible] następuje zamiana prądów elektrycznych na dźwięki, które słyszy radiosłuchacz.

Mi[illegible] przedstawiono schemat[illegible] detektora diodowego i słuchawek radiowych



S[illegible] głośnik[illegible] za [illegible] głośnika [illegible]

[illegible] dla większego [illegible] 7 [illegible] głośnik [illegible]

12 Głośnik

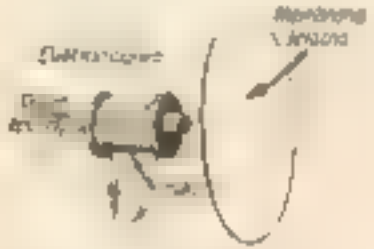
W poprzednich rozważaniach było już mowa o zamianie odebranych przez odbiornika na dźwięki mowy lub muzyki.

Opisano również pobieranie [illegible] słuchawek. W podobny sposób działa każdy głośnik.

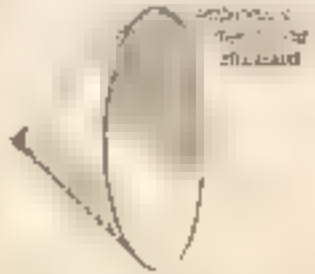
W początkach rozwoju radiofonii pierwsze głośniki składały się z membrany przymocowanej do słuchawek.

[illegible] mechanizmy głośnika we [illegible] magnesami i większą membraną umocowane w okrągłym pudełku [illegible]

[illegible] dużą membraną.



Duże membrany były wykonywane z papieru, cienkiej tektury prasowanej, perfinaksu lub trolitakulu, a również z [illegible] sprawy takie [illegible]



[illegible] nie mogły [illegible] [illegible] wyrobionej z papieru, [illegible] [illegible] [illegible] membrane [illegible] głośnik z membraną stożkową umocowaną [illegible] odpowiedniej podstawce.

[illegible] mechanizm zamknięto w małym pudełku zabezpieczającym przed gromadzeniem się kurzu. Wiele odmian głośnikowych posiadało nawet śruby regulujące odległość między [illegible] a magnesem w celu uzyskania [illegible] [illegible] w [illegible] [illegible] odpowiednich [illegible]

Były również głośniki tego samego typu wbudowane do efektownych skrzynek drewnianych.

Opisane [illegible] głośników nazywano magneśnymi. Poza wymienionymi [illegible] głośników istnieją jeszcze inne, tzw. głośniki elektrodynamiczne [illegible] czyli [illegible] wą.

[illegible] najpopularniejsze działa, dynamiczne, które znajdują zastosowanie w nowoczesnych odbiornikach.

Głośniki dynamiczne posiadają [illegible] magnes stały w kształcie litery U [illegible] bieguny [illegible] wewnątrz [illegible] magnesu [illegible] wy [illegible] do [illegible] głośnika.

Pole to powstaje na drutach przepływu prądu stałego o odpowiednim natężeniu [illegible] wzbudzenia [illegible] źródło [illegible]

W głośnikach [illegible] wa [illegible] Cewka ta nazywana jest [illegible]

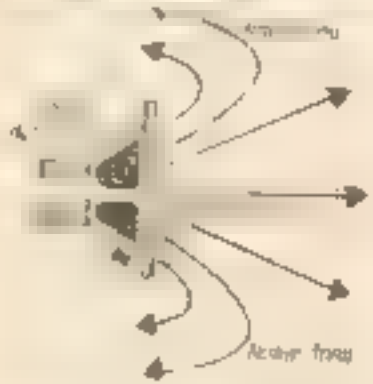
[illegible] prądu przez [illegible] magnes [illegible] prądu [illegible] przez cewkę.

Widzimy więc [illegible] w głośnikach dynamicznych [illegible] cewka [illegible] magnesu [illegible] dla [illegible] głośnika.

[illegible] zwykle tzw. skraw. Jest to duża deska o grubej krzywej [illegible] w płyty odpowiedniej średnicy membrany głośnika. Dział zastosowany do głośnika elektrodynamicznego [illegible]

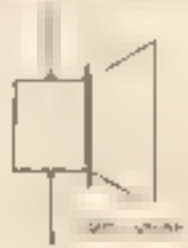
W [illegible] prądu głośnika [illegible] prądu [illegible] zmiany natężenia [illegible] ugięciu.

Zastosowanie [illegible] do [illegible]



[illegible] akustycznej [illegible] ogniskowej [illegible]

Zastosowany [illegible] przemawiania [illegible] głośnika.



12. Lampa elektronowa (katodowa)

O [illegible] rozchodzenia się [illegible] w [illegible] lub [illegible] nowa w postaci [illegible] Odbiorniki [illegible] się [illegible] z [illegible] odbiorników [illegible]

Zapoznaliśmy się [illegible] „półkowego" [illegible] trzeciego odbiornika lampowego.

[illegible] jest [illegible] Dowiemy się, jej części składowe [illegible]

[illegible] płonącego opiłka.

ek [illegible] piecowego
[illegible] metalowa ogrodzenia.

Wyrzutnie [illegible] prawidłowo postawione, dają się porównać z [illegible] składowymi lampy elektronowej, tzw. triody.

Najniżej znajduje się ognisko, a nad nim metalowa siatka. Nad siatką widać ekranik piecowy, który na razie zasłaniamy blachą anodową.

W [illegible] włókna [illegible] [illegible] [illegible]

bańkach szklanych, a połączenia doprowadzano do nóżek osadzonych w [illegible]

[illegible] wnętrzu elektrodach — katodzie, siatce i anodzie oraz podstawkę do [illegible]

Wstępne uwagi o budowie najprostszej lampy katodowej miały na celu zaznajomienie z jej częściami składowymi i ich rozmieszczeniem w bańce szklanej. Dalsze przykłady i porównania ułatwią zrozumienie zasady działania lampy katodowej.

Z płonącego ogniska unosi się dym składający się z mikroskopijnych cząstek sadzy i gazów.

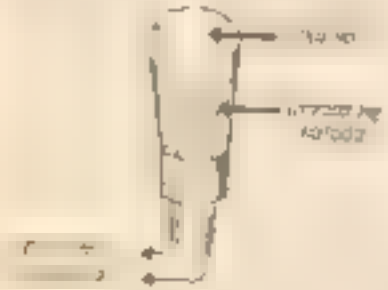
[illegible]

Z umieszczonej nad ogniskiem dużej patelni, na której znajduje się jakiś materiał (np. mięso) ulegający spalaniu, pod wpływem temperatury unosić się będzie dym, składający się [illegible] z cząstek sadzy i gazów.

Podobnie jest w [illegible] podgrzewaną katodą. [illegible] elektronami [illegible] elektrony [illegible] katodą. [illegible] na emitowania elektronów.

[illegible]

[illegible] wielokrotnie większą masę, przeto lampy z pośrednio żarzoną katodą, jako mniej wrażliwe na zmiany wahania napięcia, używane [illegible] w sieci elektrycznej. Prąd ten nie jest równomierny, lecz ma pewne okresowe zmiany wywołane napięciem. Lampy te pracują równo, na [illegible] bezpośrednio o żarzoną [illegible] bezpośrednio [illegible] katodą [illegible] pośrednio [illegible] katodą [illegible]



[illegible] wzrok dla niewidoczne dla oka „chmurki pewnych cząsteczek".

Te niewidoczne dla oka cząsteczki [illegible] elektryczne.

Na zamieszczonym przy rysunku elektrony są przedstawione w postaci [illegible] Zatem [illegible] z rozmaitego [illegible] katodą [illegible] elektryczny ujemny.

[illegible] dodatnio, wtedy zaczną one przyciągać elektrony i wytworzy się lub ciągły ruch w kierunku od katody do anody. W ten sposób powstaje strumień elektronów płynących od katody do anody lampy.

Aby [illegible] dostarczyć anodę [illegible] z prądem [illegible] anodowej, [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible] jest a pluszem baterii anodowej.

[illegible] strumień elektronów płynących od katody do anody. I tworzy pole prądu elektrycznego [illegible] przeciw prądu elektrycznego od anody do katody.

Strumień elektronowy zatem stanowi jakby „pomost" dla prądu elektrycznego, który płynie od anody do katody, powracając do minusa baterii anodowej.

Ten prąd elektryczny pod nazwą prądu anodowego.

W taki sposób powstaje zamknięty obwód dla prądu elektrycznego otrzymywanego z baterii anodowej podobnie, jak między przyszłością i wanną dla prądu wodnego. Jak wiadomo [illegible] prąd elektryczny może przepływać przez lampę tylko wtedy, gdy rozżarzona katoda wysyła elektrony (czyli mówiąc inaczej), gdy prąd anodowy będzie miał przygotowaną drogę. Ponieważ obwód to jest [illegible] Zasadnicze dzieje przyszłości

[illegible]

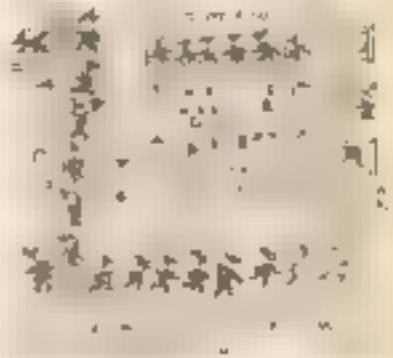
Kazimierz [illegible] do góry.

Nadchodzi wtedy kazalków, które [illegible]

W [illegible]

Udaje się to im łatwo. Kazalki zauważają ale prędko, a zachęcone [illegible] kich stron, aby opuścić się [illegible] się po linie, pięć wciągnięć do góry.

Znajdujące się już na dole kazalki biegną natychmiast do [illegible]



[illegible] cych w lampie katodowej, [illegible] kom można po dwóch z anody, jednych kazalków szukających się po linie — na pomost anodowym, reszta [illegible] — z baterią anodową, a inne wciągają do góry — do strumienia [illegible]

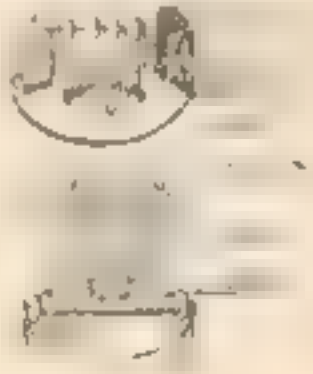
[illegible] ma, wysyłanemu z katody (na dole) do anody (na górze) powstaje przepływ prądu anodowego od anody do [illegible]

Źródłem prądu anodowego jest bateria anodowa.

W poprzednich rozważaniach była mowa o prądzie anodowym, [illegible] strzelków wędrujących wewnątrz lampy od anody do katody. Ilość karzełków nawiązujących się po jednej dnie jest stosunkowo niewielka, ilość ta wzrasta, jeśli zostanie przeciągniętych więcej linii.

Następuje teraz w konstrukcji lampy pewna zmiana. Między anodą a katodę wsunięto siatkę, która nie powstrzymuje strumienia ruchu karzełków znajdujących się na górze. Karzełki mogą przerzucić się [illegible]

[illegible]



[illegible] od katody do anody.

[illegible] chają luty rzucane z katody do góry wpływając tym ujemnie na po- [illegible] ujemny ładunek siatki. Gdy na siatce zbierze się „dość" karzełki, które dodatnio wpływają na siatkę przy przemieszczaniu się z katody do anody, wtedy siatka posiada ładunek dodatni.

Ujemny ładunek siatki odpycha elektrony które są również o zna- [illegible] wytworzenia się siatki.

Dzięki temu odpowiednio tzw. kształt siatkowej, o której będzie mowa [illegible]

[illegible] ustawiając odpowiednio przez to przedstawioną pracę lampy elektronowej można zauważyć dużą ilość „chmurki" elektronów. Elektrony te nie mogą przedostać się do anody przez silnie naładowaną potencjałem ujemnym siatkę, która je odpycha z powrotem na powierzchnię katody. Ładunki o jednakowych [illegible]

Gdy siatka jest naładowana potencjałem dodatnim, elektrony mogą [illegible] do anody. [illegible] anodowy [illegible]

Prąd jest siatce można sterować jedynie ujemnym. Siatka ta [illegible]

[illegible] stanowią [illegible]

[illegible] Mówimy wówczas, że lampa jest „zablokowana". Mały ładunek ujemny siatki umożliwia przepływ tylko małego prądu anodowego. Gdy siatka [illegible] dodatnim (czyli potencjał zerowy), wówczas przez lampę popłynie znacznie większy prąd anodowy. W wyniku przy dużym potencjale dodatnim siatki, przez lampę będzie płynąć bardzo duży prąd anodowy.

Z podanych w dalszym ciągu rozważań wynika sposób, w jaki można [illegible] siatki.

Wiemy już, że prąd anodowy płynie z baterii anodowej poprzez lampę w kierunku od anody do katody i wielkość jego regulować można za pomocą wprowadzenia na siatkę odpowiedniego ładunku.

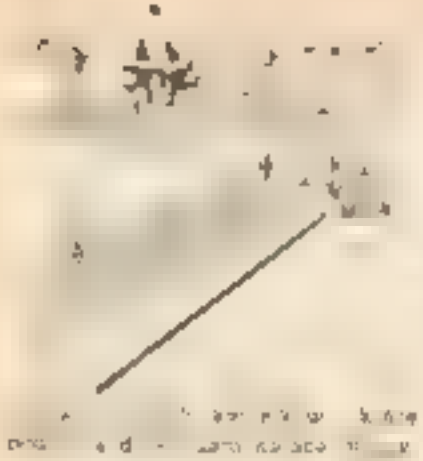
Przy naładowaniu siatki ładunkiem dodatnim przez lampę popłynie duży prąd anodowy.

Ujemny ładunek zmniejsza wielkość prądu anodowego.

[illegible] prąd anodowy.

[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]

Korzeń czyni sprawiają deskę w dół i zatrzymują przejście atomów pracę ich porównać można z ujemnym ładunkiem siatki.

Inne porównanie

W przekroju [illegible] ogrodu trzeba przekręcić [illegible] ogrodu wykonanych [illegible]

Na drodze prowadzącej do lampy [illegible] umocowano podobny [illegible]

[illegible] przepływ prądu anodowego przez lampę [illegible] przyrząd pomiarowy. Przyrząd ten wskazuje natężenie prądu przepływającego w obwodzie anodowym lampy. Jak wiadomo prąd elektryczny mierzy się w amperach. Zatem **do pomiaru natężenia prądu należy** [illegible] przyrząd nazwany **amperomierzem**.

Ponieważ przez lampę katodową przepływa bardzo słaby prąd elektryczny (rzędu tysiącznych części ampera), przeto do jego mierzenia należy stosować odpowiednio przystosowany [illegible] miliamperomierz.

Z poprzednich rozważań wiemy że

1 amper (A) = 1 000 miliamperów (mA), czyli 1 miliamper (mA) =

$$\frac{1}{1000} \text{ części ampera (A)}$$

Aby otrzymać duży strumień wody należy kran całkowicie odkręcić.

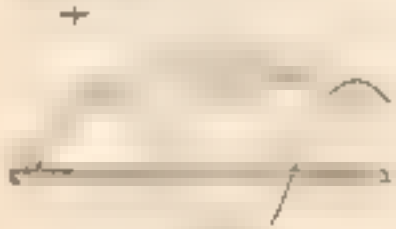
Słaby strumień wody można otrzymać wówczas, gdy kran będzie tylko trochę odkręcony.

[illegible]

[illegible] pierwszą [illegible]

Doprowadzamy do [illegible] sterującej prąd anodowy [illegible] ją ładować w pewnych okresach dodatnio lub ujemnie. Prąd taki, jak jest

[illegible]



[illegible]

[illegible] się znów do maksimum, wychylając się w [illegible] przeciwną, a następnie zmniejszając się stopniowo powraca do położenia zerowego.

Nas głównie powinny wzrost i przebieg zjawiska powtarza się od początku.

Przebieg prądu zmiennego przedstawia [illegible]

Otrzymane [illegible] przebiegi za pomocą karzełków wyglądają jak pokazano na rysunku. Karzełki białe i czarne maszerują na przemian i wkraczają na siatkę lampy katodowej.

[illegible]

[illegible] od ilości i jakości [illegible]

[illegible]

jąco) [illegible] lampy (dużo stosunkowo [illegible] wielką ilością [illegible] cząstek płynących od anody do katody (anodowym prądem elektrycznym). [illegible]

[illegible]

Wyżej, opisana została działanie [illegible] rel, oprócz katody i anody, jedną [illegible]

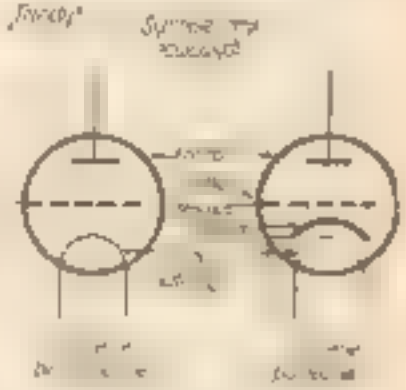
[illegible] różnych typów lamp, w których [illegible] jest [illegible] kom [illegible] [illegible] ków" — elektrodami.

Dodatkowe elektrody mają na celu [illegible] uniezależnienie pracy lampy w zakresie wzmocnienia, [illegible] w obwodach o specjalnym charakterze pracy itp.

[illegible]

Podobnie jest i z pozostałymi lampami [illegible] nia nóżek w różnego rodzaju [illegible] ne są z metalu i mają połączenie z odpowiednimi elektrodami znajdującymi się wewnątrz bańki lampy [illegible] tym poprzestajemy.

Symbol lampy katodowej (rurki [illegible]



34. Działanie wzmacniające lampy

[illegible] dy [illegible] przychodzi na [illegible] wywołać wielkie zmiany w przepływie silnego prądu anodowego. Z tego wynika, że lampa katodowa wzmacnia, [illegible]

[illegible] — słabych impulsów otrzymujemy na jej anodzie (na wyjściu z lampy) [illegible] dowej) porównać mocną a działa- [illegible]

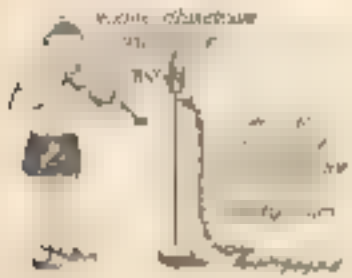
[illegible]

[illegible] wprowadzać bezpośrednio do lampy [illegible]

Wysokie tony wywołują szybkie drgania [illegible]

[illegible]

[illegible] fale dźwiękowe w drgania [illegible]



W rezonansie do mikrofonu można słuchawki można przekonać się, że od-

tworzyć ono dźwięk wszystkie dźwięki, mowy lub muzyki, lecz odbiór jest bardzo słaby

[illegible] z mikrofonu, należy włączyć między mikrofon [illegible]

W [illegible] dzisiaj [illegible] lampy [illegible] Aby [illegible] wpływ [illegible] lampy [illegible] problem z [illegible] lampy pośrednio [illegible]

15. Działanie prostownicze lampy

Aby łatwiej zrozumieć działanie [illegible] radiowej, należy rozpatrzyć następujące przykłady

Zmienny ruch tłoka można zastosować na jednostkę [illegible]

Kiedy [illegible] połączone [illegible] tych

[illegible] wody

Człowiek ciągnie tłok w kierunku strzałki (w prawo). U góry po prawej stronie cylindra znajduje się [illegible] wodą [illegible] wodę.

Dzięki [illegible] połączony [illegible] za pomocą [illegible] gumowej [illegible] wodą, [illegible] wodę do [illegible].

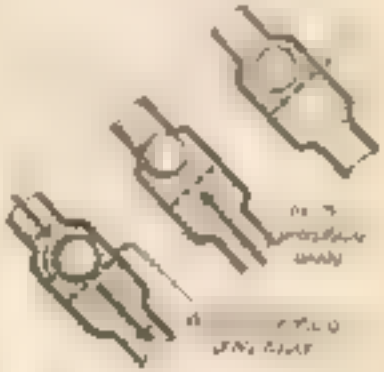
[illegible] prawej [illegible] w której znajduje się woda. [illegible] cylindra wytwarza się działanie zwane pompą.

Oba otwory w cylindrze połączono rurką gumową. Gdy tłok będzie poruszał się w obie strony [illegible] czyli zmienny prąd wody.

Do rury gumowej łączącej oba otwory w cylindrze, dołączono jeszcze dodatkową rurę, w sposób podany na zamieszczonym obok rysunku. W obu rurach pod wpływem poruszania się tłoka w obie strony, płynie zmienny prąd wody.

Można jednak do jednej z rur [illegible] wodę tylko w jednym kierunku.

[illegible]



[illegible] wówczas pod wpływem ciśnienia [illegible] przez zawór i płynął dalej.

[illegible]

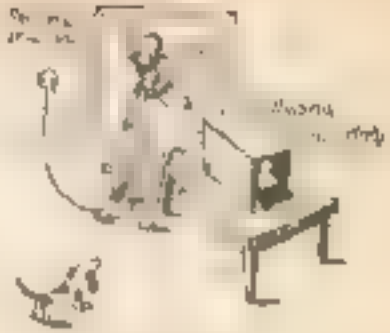
[illegible] trzeźnych płynie często prąd zmienny (jeżeli kierunek prądu jest zmienny) lub stały (jeżeli prąd płynie tylko w jednym kierunku — od [illegible]).

[illegible] prądu w tym to można w przyszłości obracający się w strzałce (magnesie).

Pisownia I w obwodzie prądu elektrycznego można włączyć odpowiednio [illegible]

Z gniazda elektrycznego w oświetleniowej sieci elektrycznej czerpać można prąd do różnych celów.

Przyrząd elektryczny przeznaczony tylko dla prądu stałego nie może być włączony do źródła prądu zmiennego.

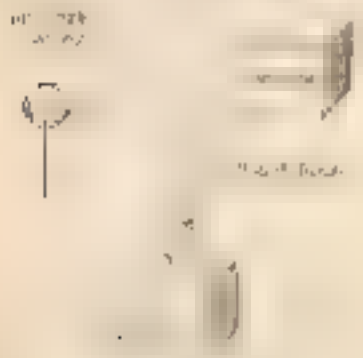


Aby przyrząd ten mógł być poruszany przez prąd zmienny należy włączyć w obwód przewodników doprowadzających do niego napięcie [illegible] czyli tzw. prostownik. Prostownik ten ma za zadanie zamianę prądu zmiennego na prąd jednokierunkowy [illegible] prądu.

Lampa elektronowa jest właśnie [illegible] się może tylko w przypadku, gdy ja, ka ida jest rozgrzana. Ujemnie elektrony pędzą od katody do anody tylko wówczas, gdy na anodę przychodzi dodatnia połówka okresu prą-

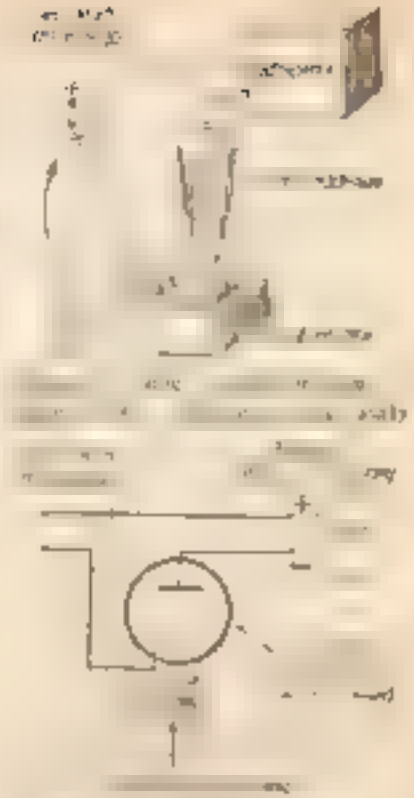
[illegible] anoda przyciąga wówczas ujemne elektrony. Ujemnie naładowana anoda (druga — ujemna połówka okresu prądu zmiennego) odpycha elektrony emitowane z katody. Lampa przepuszcza zatem prąd tylko w jednym kierunku, w czasie gdy na anodę dodatnia działa połówka prądu zmiennego.

Katodę lampy można zasilać nie tylko prądem z baterii lub akumulatora, lecz również z prądem zmiennym z sieci oświetleniowej.



[illegible] **prądem z sieci oświetleniowej** są albo łączone wielkrotnie w szereg w taki sposób, aby suma wszystkich napięć pośrednich do zasilania tych lamp wynosiła tyle, ile woltów posiada napięcie sieci, albo — włączone są one do obniżającego napięcie sieciowe go transformatora. Większość tych transformatorów obniża napięcie do wysokości 4 woltów lub 6,3 wolta.

[illegible] wlaczeniu [illegible] przez lampę prąd [illegible] wy [illegible] prąd



[illegible] **dolej rysunek (pierwszy)**

Prostowniki odcinają część krzywej, znajdującą się po stronie zakresu [illegible]

[illegible] **prostowniki, czyli tzw. jednokierunkowe** [illegible]

W odbiornikach radiowych stosuje się często odpowiedni transformator [illegible] **daje nam po stronie wtórnej napięcie** [illegible] **(lub) oraz napięcie do zasilania** [illegible]

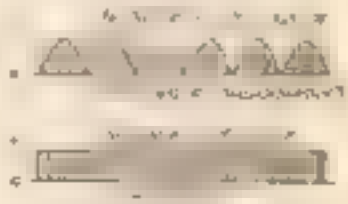
[illegible] **jednopołówkowe.** [illegible] **wym** [illegible] **dodatniej** [illegible]

Jeżeli zastosujemy lampę posiadającą dwie anody zamiast jednej, wówczas, aby otrzymać to samo pod [illegible] napięcie co i przy prostowaniu jednopołówkowym, [illegible] musi mieć dwa razy więcej zwojów niż w przypadku poprzednim. Wyprowadzamy na zewnątrz środek tego uzwojenia dzieli go na dwie części i jest ujemnym biegunem wyprostowanego napięcia. Biegun dodatni tego napięcia otrzymujemy z odczepu w środku uzwojenia żarzenia lampy prostowniczej lub z jednego [illegible] dla zmiany jedna lub druga połówka uzwojenia anodowego [illegible]

W czasie, gdy do jednej anody [illegible] prądu zmiennego, wtedy druga [illegible]

Jak widać na rysunku przy tym prostowaniu nie tylko „dodatnie", lecz i ujemne połówki prądu, po [illegible] na górze. Z tego względu połączenie [illegible] dwupołówkowym.

Zamieszczony niżej rysunek przedstawia dla porównania wykres prądu [illegible]



Aby wyprostowane napięcie nadawało się [illegible] musimy go wygładzić.

[illegible] dwupołówkowe

Należy przeto między prostownik [illegible] napięcia [illegible]

[illegible] prądu przed dławikiem lub [illegible]

16. Działanie lampy w odbiorniku

[illegible]

A. [illegible]

[illegible]

[illegible] z rzędem kawałków [illegible]

[illegible] pakunek z nutami, zjawia się natychmiast czarny kawałek i zabiera ten pakunek. W rezultacie żadna z nut nie może przedostać się do głośnika (pakunek [illegible] fale elektromagnetyczne, nuty — drgania [illegible]

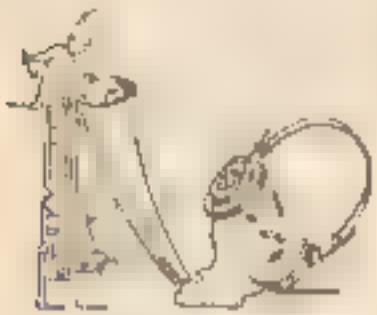
[illegible] działał wpływom czarnych kawałków i przepuszczał nuty dostarczone do niej przez białe kawałki.

Wytwarza się wtedy pewnego rodzaju prostowanie, podobne do tego, jakie jest w lampie prostowniczej, a polegające na przepuszczaniu przez lampę tylko jednego zakresu czyli połowy zmodulowanej fali stacji. W wyniku tego otrzymuje się jednokierunkowy prąd zmodulowany w takt drgań mowy lub muzyki.

Prostowanie powyższe nosi jak wiemy nazwę detekcji.

W praktyce spotyka się różne sposoby detekcji.

Pakunki z prądami przedostają się przez lampę i przewodami wędrują dalej do słuchawek lub dalszych lamp wzmacniających odbiornika. Po detekcji drgania elektryczne odpowiadające dźwiękom mowy lub muzyki (tony) zamienia słuchawka w słyszalne fale dźwiękowe.



Jednolampowy aparat chwytowy z „triodą" (lub inną lampą wielolaktrodową) tym się różni od aparatu kryształkowego — że nie tylko odbiera fale radiowe, ale daje również odbiór kilkakrotnie wzmocniony.

Uzyskuje się to dzięki właściwościom wzmacniającym tych lamp.

Aparat zbudowany z dwóch [illegible] lampa [illegible] mocniej [illegible] wzmocnienia [illegible] i [illegible] jak detektor kryształkowy.

[illegible]

[illegible] lampa [illegible] wzmacniających [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible] Wzmacniacz dwulampowy tzw. „dwustopniowy", gdy czyta jako [illegible] dwu — specjalnie skonstruowanej, która daje o wiele większe wzmocnienie, większą moc elektryczną dla działania głośnika, niż zwykła lampa o czech elektrodach tzw. triodzie.

[illegible]

Spotyka się czasem również i triody przystosowane do oddawania [illegible]

[illegible]

Najprostszy [illegible] składa się z audionu oraz jednego lub [illegible] lej częstotliwości tak, jak to obrazuje [illegible]

D. Wzmacniacz [illegible]

Zdarza się bardzo często, że fale odległych stacji nadawczych przychodzą do odbiornika bardzo osłabione.

[illegible] dłuższą drogą przechodzą do lampy bardzo osłabione. Aby lampa detektorowa mogła dokładnie spełnić swoje zadanie, fale te muszą być przedtem odpowiednio wzmocnione. Wzmocnienie to odbywa się we wzmacniaczu [illegible] częstotliwości, co daje dostatecznego wzmocnienia, wówczas [illegible]

Zwykle na potrzeby wzmacniacza dwustopniowego [illegible]

[illegible] odbiornika, stosuje dwa opory [illegible] oraz dwustopniowe wzmocnienie małej ilości wolt.

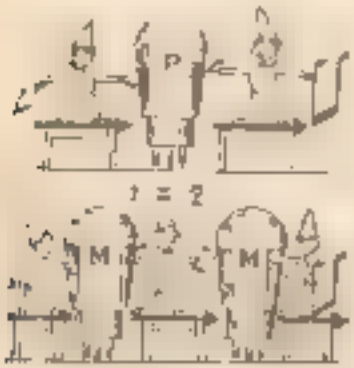
We wzmacniaczu wielkiej częstotliwości można również zamiast [illegible] (trioda) stosować dwie lampy, dające wielokrotnie większe wzmocnienie. Na rysunku [illegible] lampami [illegible] i przy zasadzie wielkiej częstotliwości [illegible]

[illegible] bych o częstotliwościach fal [illegible] względem zakresu pracy [illegible] pierwszy z nich, [illegible] posiadami małej częstotliwości, drugie zaś — posiadami wielkiej częstotliwości.

Na rysunku dalej — przedstawiono dwie lampy różnych typów oznaczając lampę ekranową literą E, pentodę zaś literą P.

[illegible]

[illegible] dwie zwykłe diody



Widzimy zatem, że stosując lampy [illegible] dyl możemy zmniejszyć liczbę lamp w odbiorniku i otrzymać ten sam wynik co i przy większej ich liczbie w przypadku używania lamp zwykłych diod.

[illegible] których [illegible] do tak zwanych odbiorników [illegible] używanych — „pentagrid".

Z kolei zapoznamy się z odbiornikiem [illegible] superheterodynowego, których [illegible] przez [illegible] zmianie częstotliwości.

[illegible] ta [illegible] dzielić [illegible] na [illegible] [illegible] na [illegible] [illegible] na [illegible]

Jak wynika z tego, obwód oscylacyjny w każdej chwili, przy każdej fazie drgań wielkiej częstotliwości doprowadzonej z anteny odbiorczej do odbiornika wytwarza tyle nowych, im podobnych drgań, aby po ich zmieszaniu wytwarzała się inna, lecz stale to samo [illegible] wielkości, która będzie dawał wzmacniacz.

[illegible] **dzie z na sobie w dalszym stopniu** [illegible] nagrywającej, podobnie jak [illegible] przez antenę nadawczą radiostacji.

Lampy pracujące jako [illegible] posiadają bardziej skomplikowaną budowę niż zwykłe lampy trójelektrodowe (triody), lecz zasada, na której opiera się ich działanie, jest [illegible]

Mają one np. cztery elektrod, znajdujących się wewnątrz bańki [illegible] nazywane są „[illegible]" jak np. typy [illegible] W [illegible] im bańkach dwa osobne układy składające się z trzech i pięciu elektrod, jak np. typy ACH1 [illegible], BCH1 i BCH1 [illegible] p.

[illegible]

[illegible] niej [illegible]

Po sprawdzeniu wagi, pacek z [illegible] wnikami i uzupełnieniu ich [illegible]

[illegible]

Po wyczerpaniu, tym wzmocnieniu [illegible] odda.

[illegible] tha która [illegible] ne mowy lub muzyki. W jednej z następnych lamp, gdzie odbywa się detekcja. Tam wybrane z pacek [illegible] wzmocnienia do wzmacniacza małej [illegible] słabo omówione w poprzednich rozdziałach.

Widzimy zatem, że po „[illegible]

[illegible] wnet składa się z obwodów wielkiej częstotliwości nastrojonych na [illegible] oraz — z [illegible]

[illegible]

[illegible] W [illegible]

G. Zasilanie aparatu

[illegible] nikł baterynie, których lampy czerpią prąd z baterii anodowej i akumulatora [illegible]

[illegible] stosowane, które pobierają prąd z sieci, głównie lampowych.

Odbiorniki sieciowe mogą być zasilane z sieci prądu zmiennego bądź

[illegible] wany do zasilania z sieci prądu zmiennego posiada zwykle cztery lampy a których trzy są odbiorcze, a czwarta jest prostownikiem, prze- [illegible]

W odbiornikach [illegible] tego często jest jeszcze tzw. lampa oporowa, czyli „wkład" która ma za zadanie utrzymywanie zasilania prądu żarzenia na stałe, wyrównując bez względu na pewne wahania napięcia zachodzące w sieci lub odbiorniku.

W niektórych czasach w odbiornikach uniwersalnych często zamiast lampy prostowniczej stosuje się suchy prostownik kuprytowy lub selenowy.

Poza wymienionymi sposobami zasilania [illegible] odbiorniki samochodowe zasilane są bezpośrednio prądem z akumulatora poprzez specjalny wibrator zamieniający prąd stały niskowoltowy (6 V) na prąd stały wysokowoltowy (około 250 V) potrzebny do zasilania anod lamp.

Wibrator [illegible] zasilane są bezpośrednio prądem z akumulatora.

17. Zasilanie odbiorników sieciowych

Jak już wiemy odbiorniki można [illegible] bezpośrednio z sieciowej.

[illegible] bateryjne [illegible] są prądem z baterii anodowej i akumulatora.

Do żarzenia włókien lampy służy akumulator o napięciu 2 lub 4 V zależnie od typu stosowanych lamp w danym odbiorniku. Prądu anodowego [illegible] napięciu 130 – 150 V.

[illegible] sieci prądu stałego, odbiornik [illegible] czyli [illegible] przydźwiękiem sieci

[illegible] mej zastosowali prostownik, który zasilały odbiornik za pomocą wy- [illegible] prądu zmiennego [illegible] przy-

Powstałe zakłócenia w odbiorze [illegible] prądu [illegible] są [illegible] prądu [illegible]

Aby te nierówności, czyli zakłócenia usunąć, musimy wlączyć między sieć prądu stałego (lub prostownik) a odbiornik specjalny filtr wygładzający.

W celu łatwiejszego zrozumienia [illegible] są po przewodach zasilających prądem stałym.

Aby otrzymać czysty odbiór pozbywamy dopuścić tych impulsów do aparatu, stawiamy im na ich drodze odpowiednie przeszkody w postaci dławików małej częstotliwości. [illegible] uwić zwojów drutu [illegible] na [illegible]

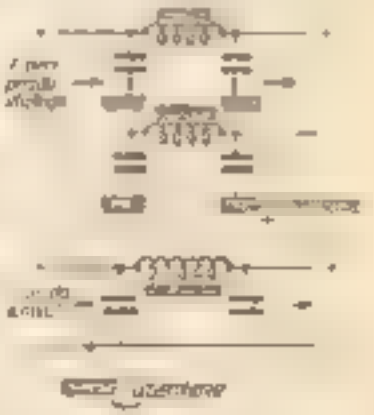
Wskutek oporu, jaki powoduje dławik, następuje skok przy wejściu impulsu do jego wnętrza.

W celu [illegible] przewodzenia [illegible] prąd dławikom kondensatory stale (blokowe lub elektrolityczne) [illegible] przez siebie większość dławików do ziemi. W przewodach więc zostaje tylko prąd stały nie zakłócony przydźwiękiem sieci.

[illegible] i po dławikach. Usuwają one resztę [illegible] się przez dławik.

Przy zastosowaniu odbiornika w sieci oświetleniowej prądu stałego stosujemy dwa dławiki (po jednym w każdym przewodzie). Przy zasilaniu [illegible] prądnicy przetwarzającego prąd zmienny z sieci na stały – prądnicy stosujemy przeważnie jeden dławik.

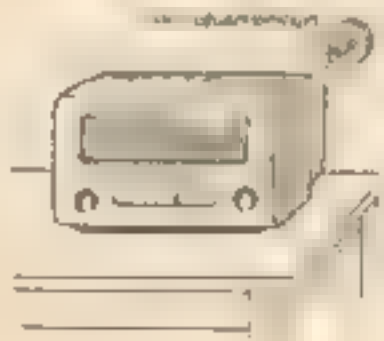
Wspólny [illegible] dławików [illegible] do ziemi.



[illegible] energię możemy w odbiornikach bateryjnych [illegible] sieci prądu „słabego" lub z prądnicy [illegible] prąd [illegible] akumulatorowej. Akumulator, z którego [illegible] odpadł w dużym stopniu używany, gdyż łączenie prądem zmiennym [illegible] wielkich ilości mogłoby powodować [illegible] w odbiorze, [illegible]

Aby nie zużywać lampy całkowicie prądem zmiennym lub stałym z sieci oświetleniowej, wprowadzamy specjalne lampy o grubszym włóknie, znajdujące się w [illegible] wartością, tlenkiem metali i emitującym elektrony. Włókno to ma [illegible] do takiej temperatury przy której elektrony zostają z niego w [illegible] jest [illegible] grubszy (w porównaniu z włóknami prostą drogą) trzyma ciepło i nie jest tak wrażliwy na [illegible] wahania temperatury występujące podczas chwilowych zmian napięcia w sieci – jak [illegible]

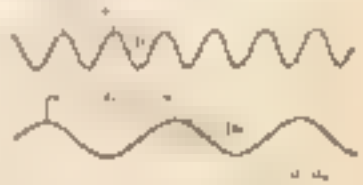
[illegible] prądem zmiennym [illegible]



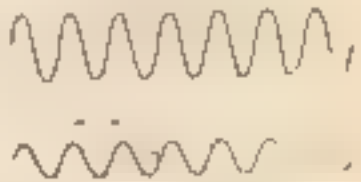
zasilanie prądem zmiennym lub samo filtr – przy prądzie stałym znajduje się wewnątrz skrzynki jako część konstrukcyjna aparatu.

Powszechnie wiadomo, że stacje radiofoniczne promieniują na swych anten fale o różnych długościach.

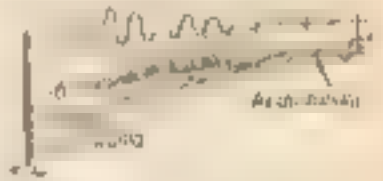
Są to fale krótkie, średnie lub długie.



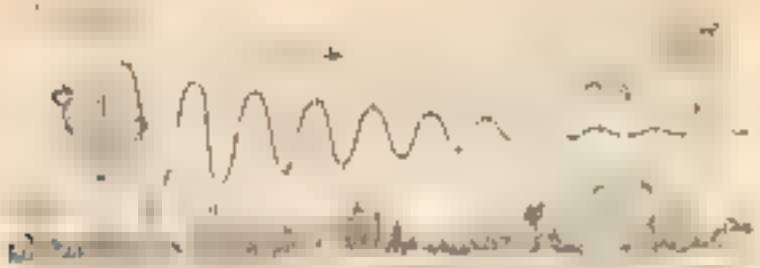
Zatem od mocy stacji nadawczej fala rozchodzi się z większą [illegible] lub mniejszą siłą (mocą).

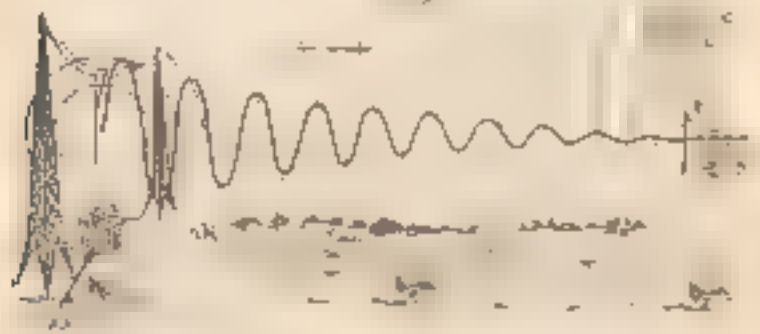


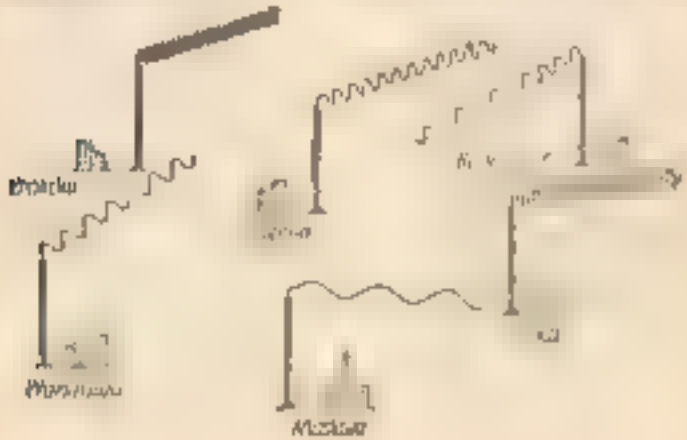
W miarę oddalania się od anteny [illegible] traca swą energię.



[illegible] dawan. [illegible] w miarę oddalania się od niego.







mogą pochodzić z atmosfery lub są sztucznie wytwarzane za pomocą różnych elektrycznych przyrządów.

[illegible] to [illegible] [illegible] o [illegible], drugie [illegible] przemysłowy.

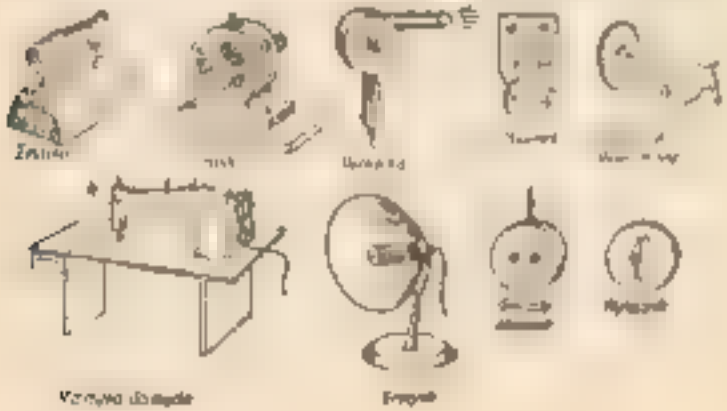
[illegible] dla [illegible] [illegible] stacja [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

[illegible] o nieokreślonej długości.

[illegible] [illegible] [illegible] [

Fale elektromagnetyczne mogą rozchodzić się w przestrzeni otaczającej antenę...

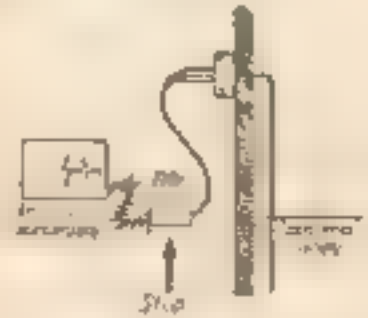
...lub po przewodach elektrycznych.



Zakłócenia wywołane przez iskrzenie [illegible]

[illegible]

[illegible] **filtr przeciwzakłóceniowy**

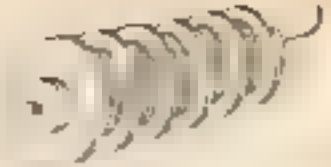


18. Działanie filtrów przeciwzakłóceniowych

[illegible]

dławika z jednego lub kilku **kondensatorów**. O budowie tych części było już mowa w poprzednich rozdziałach.

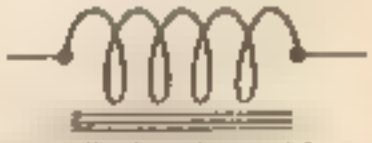
Dławik jest to właściwie cewka o większej (lub mniejszej) liczbie zwojów (zależnie od zastosowania) nawinięta [illegible] grubość drutu zależy od wielkości przepływającego przez dławik prądu.



Im większy prąd [illegible] tym większe [illegible]

Dławiki takie mogą być na rdzeniu wykonanym z blaszek stalowych lub bez niego.

Symbol dławika bez rdzenia



Symbol dławika z rdzeniem stalowym

Wiadomo nam, że istnieją dwa rodzaje prądu elektrycznego: **prąd stały...**

[illegible] *w fazie kierunku*

...i prąd zmienny

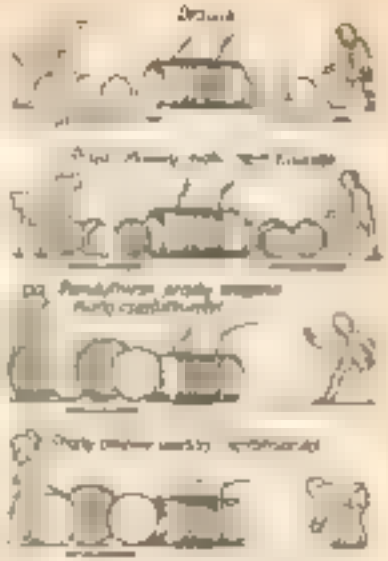
W celu [illegible] na rzecz pociągu [illegible] przedstawiono [illegible] Przekładnia prostą zastosowano [illegible] Funkcje [illegible] w [illegible] przypadku [illegible] obsługiwany na jednym końcu dźwigni.

[illegible] powstaje [illegible] [illegible] przez [illegible] [illegible] [illegible]

ciągły a małej częstotliwości, powstrzymuje natomiast prąd szybkozmienny.

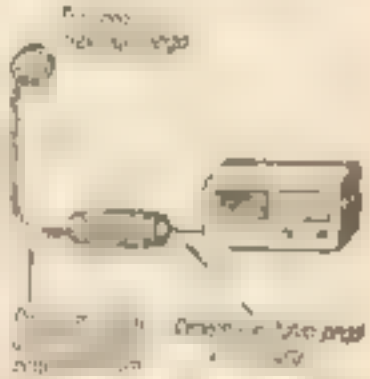
Jak wynika z poprzednich rozważań [illegible] **przez dławik prąd zmienny** [illegible]

[illegible] **problemu wielkiej częstotliwości czy** [illegible] **przypadku zastosowania dławika w przewodach sieci oświetleniowej** [illegible] **nasuwają się dane**

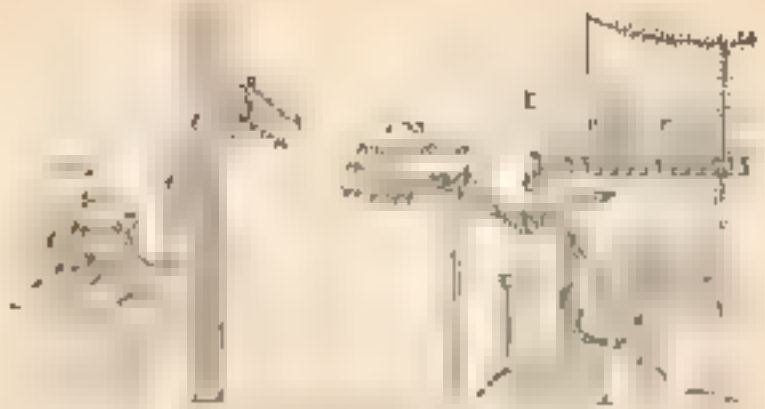


Każdy odbiornik elektryczny wymaga dla zasilania lampy prądu stałego lub zmiennego małej częstotliwości (50 okresów na sekundę). Dla [illegible] **przez** [illegible] **dławik** [illegible] **dla odbiornika** [illegible] **przedstawiono na rysunku**

Dławik [illegible] **przez cały czas pracy wy** [illegible] **prądy** [illegible] **w przewodach sieci oświetleniowej, oraz w**



postaci fal elektromagnetycznych w przestrzeni



Podobnie działa się podczas interferencji w rozmaitych przyrządach elektrycznych, stosowanych w medycynie, fryzjerstwie itp.

Aby prądy pasożytnicze nie przenikały [illegible] **przy każdym aparacie możliwie blisko jego zacisków włączyć odpowiedni dławik**

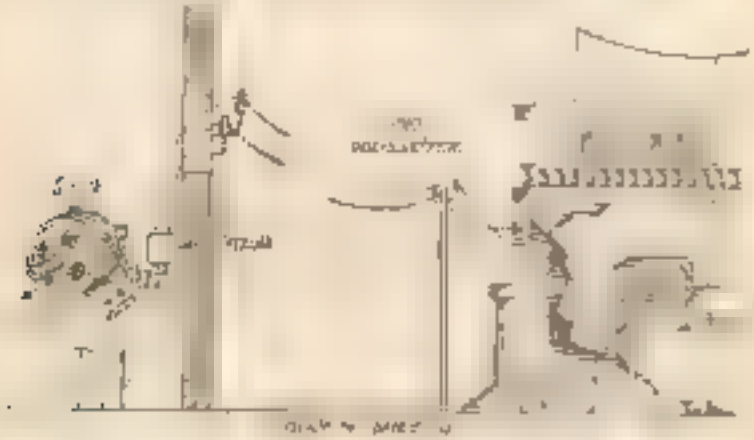
Podobną drogę [illegible] **przy każdym przyrządzie elektrycznym powodującym (nawet niewielkie)** [illegible]

Prądy pasożytnicze przedostają się do odbiornika nie tylko za pośrednictwem przewodów sieci. Mogą [illegible] **od** [illegible] **prądy przewodzące przebiegają w po-**

łączeniu niej i dochodzić do odbiorników. Najdalsze zakłócenia w odbiornikach [illegible] **powstają, w wielu, gdy** [illegible] **równoległe do kierunku przewodów sieci elektrycznej (oświetleniowej), sieci tramwajowej itp. najsilniejsze** [illegible] **przestrzeni.**

Dławik włączony przed odbiornikiem powstrzyma do prawda prądy [illegible] **przedostają się one** [illegible] **w pewnej** [illegible] **do**

anteny nibiurowej [illegible]
już bez przeszkód do aparatu radio- [illegible] odbiór



Na pod [illegible] [illegible] kondensatory

[illegible] pod [illegible]

Gdy pod [illegible] pod [illegible] [illegible] **przeszkoda** [illegible]

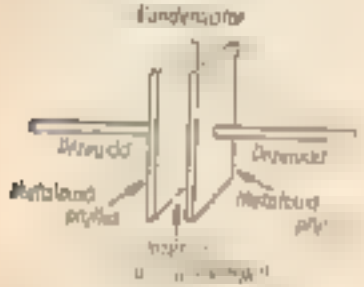
Tu [illegible] prądu [illegible] [illegible] wnętrze.

Prąd [illegible] przechodzi się przez kondensator [illegible] [illegible] **kondensator przepuszcza prąd zmienny**.

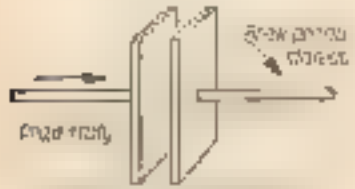
Prąd zmienny oddziaływa na [illegible] [illegible] **Kondensator przepuszcza prąd zmienny**.

W [illegible] dwóch z poprzednich [illegible]

W rzeczywistości kondensator [illegible] się [illegible] dwóch równoległych płytek metalowych, między którymi nie ma żadnego połączenia.



Dielektryczny prąd stały przepływa przez kondensator tylko w momencie jego włączania (przy pierwszeniu)

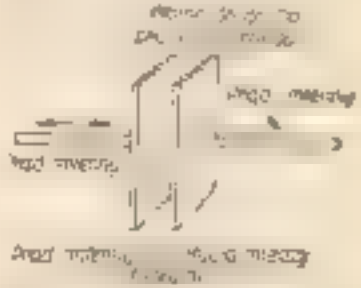


Prąd stały nie przepływa między płytkami

[illegible] pałce, przepływu nie ma.

Opór jaki napotyka prąd zmienny przy przepływie przez kondensator [illegible] od pojemności elektrycznej tego kondensatora i częstotliwości prądu przepływającego.

Opór ten jest większy dla prądu o mniejszej częstotliwości (przy częstotliwości = 0 cis — opór jest ekstremalnie duży i prąd przez kondensator nie przepływa, gdyż wówczas prąd zmienny jest prądem stałym)

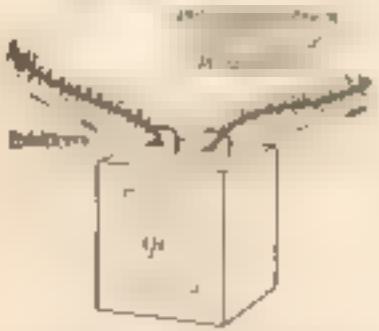


Prądy o częstotliwościach wyższych przepływają przez kondensator [illegible] prądu w [illegible]

Dla prądu o pewnej stałej częstotliwości [illegible] jest [illegible]

mniejszy im większa jest jego pojemność.

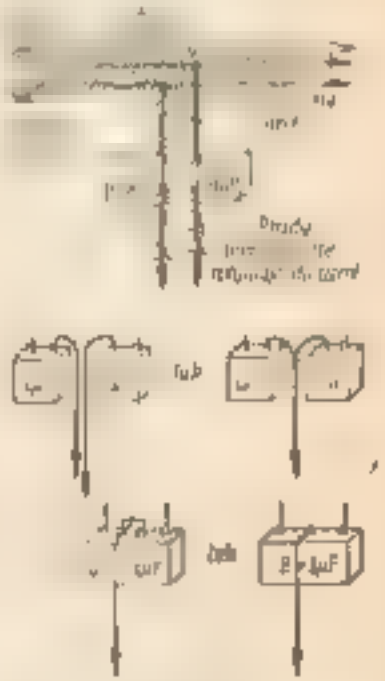
Jak wiadomo prądy pulsujące są prądami zmiennymi. Mogą [illegible] [illegible]



[illegible] prądu [illegible] jest [illegible] przed [illegible] odbiorcze [illegible] prądu [illegible]

Na [illegible] w [illegible] elektrycznych [illegible] kilowatach [illegible]

Skutek [illegible] przy [illegible] kondensatora w [illegible] nie a dławikiem, gdy przy użyciu są [illegible] dławików lub kondensatorów



Na rysunku wyżej widzimy sposoby włączania kondensatorów w obwód sieci — w celu uzyskania [illegible]

Kondensatory są stosowane również w innych układach przeciwko [illegible] w elektrycznych przykładach [illegible] elektrycznych [illegible] prądy [illegible] jest [illegible] prądów pulsujących.

18. Regulacja „barwy tonu"

Ten oto gruby mężczyzna śpiewa basem (niskie tony)...

...a ten chudy — śpiewa tenorem (wysokie tony).

Drgania [illegible] odpowiadające nowie i muzyce, doprowadzone do głośnika, przedstawić można jako szereg mężczyzn, którzy zależnie od faktu śpiewają niskiem, średnimi lub wysokimi tonami.

Mężczyźni ci idą długim korytarzem i przechodząc koło głośnika śpiewają do niego w odpowiedniej tonacji.

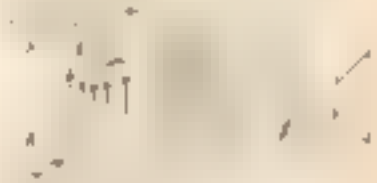
[illegible]

[illegible]

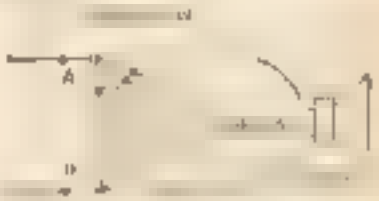
[illegible] przeciwnie stanowić będzie kondensator o [illegible]

Aby barwę dźwięku można był [illegible]

szereg dodatkowych przejść a [illegible] do tych przejść wszystkie tony będą skierowane do głośnika.



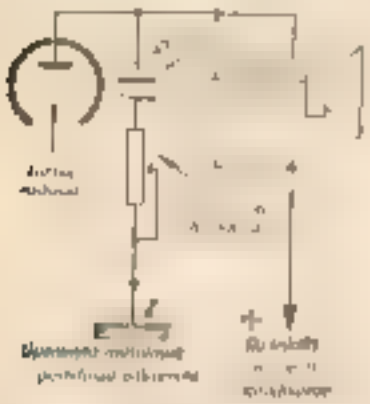
W odbiornikach stosuje się często kilka kondensatorów o różnej pojemności, włączanych odpowiednim przełącznikiem. Przy włączeniu kondensatora o małej pojemności uzyskuje się słyszenie tylko wysokich tonów. Duży kondensator to duże pojemności, słyszymy nie tylko tony wysokie, ale i średnie. Wielkość pojemności włączonego kondensatora decyduje o [illegible] barwie dźwięku.



[illegible] punktom A i B gniazdka głośnikowe lub zaciski transformatora głośnikowego [illegible] ewentualnie — końce cewek w głośnikach magnetycznych, wolnodrgających czy innych. Aby zmienić dowolnie barwę odbioru barwę dźwięku, należy do tych punktów przyłączyć odpowiednio dobrane [illegible]

W [illegible] odbiornikach radiowych stosuje się regulatory

barwy dźwięku, [illegible] i długie [illegible] szeregowo i włączanych w obwód kondensatorów [illegible] sobie, tak jak pokazano na rysunku [illegible] zbliżamy płynnie i bez przerw barwę dźwięku. Przez włączenie większego oporu potencjometru w szereg z kondensatorem o rudzistaty [illegible] środem przepływ przez niego. Przy ustawieniu potencjometru na mały opór [illegible] wysoki i średnie łatwo przez niego przepływają.



W pierwszym przypadku audycja posiada odbiór tylko tony wysokie, w drugim — wychodzi „głucho" gdyż nie posiada równych i tonów średnich.

Ustawiając gałkę potencjometru w [illegible] aby [illegible] brzmienie było przyjemne.

29. Działanie obwodów strojących i eliminatorów

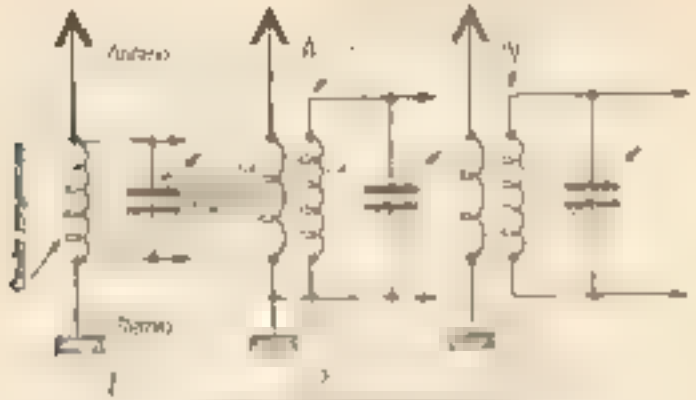
W celu łatwiejszego przeglądania [illegible] „wejściowych" (strojących) stosujemy [illegible] o różnej długości do kul o [illegible]

Aby odbiornik nie odbierał żadnej z fal (kuli), należy je odprowadzić z anteny do ziemi, czyli po prostu uziemić antenę. Można to powiązać z jakimś, przez który wszystkie kule przedostają się z anteny [illegible]

Do tego wpadają tylko równej wielkości, przy czym w odbiorniku nad głośnik ich sortowanie. Kule te (fale wysłane przez nasze stacje nadawcze), płynące na sobie dźwięki, słowa i muzyka, oddają [illegible] nek ten po wydobyciu przez tamper dochodzi w końcu do głośnika. Ponieważ sortowanie to w odbiorniku nie jest będzie dość silne, przeto może zdarzyć się, że kulki dwóch radiostacji kul o wielkości niewiele różniącej się od siebie, mogą być

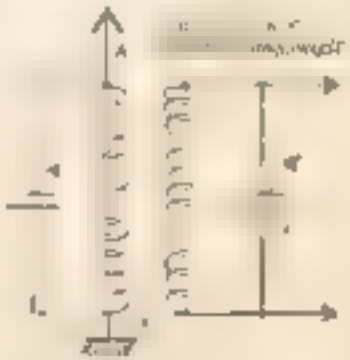
W celu dok[illegible] dalszego przesortowania kul należałoby włączyć do odbiornika [illegible] Przyjmując, że największe kule odpowiadają długości fali, np. Bratysławy średnio — Krakowa, porzadzie — innym długościom fal radiostacji nadawczych, możemy wówczas zauważyć, że przy tych gęstościach [illegible] jakie są przedstawione obok na rysunku, tylko kule Krakowa przedostaną się do odbiornika. Pozostałe fale [illegible] będą skierowane do ziemi, jak to wyjaśnia [illegible]

Aby otrzymać fale (kule) o większej [illegible] lub tony o mniejszej długości, należy odpowiednio tak przestawić [illegible], aby żądane kule (fale) wpadały do [illegible] prowadzącego do odbiornika, pozostałe natomiast — spływały do ziemi. Z tego widać, że każdorazowo, przy odbiorze żądanej fali (kuli), należy odpowiednio ustawić aparat (dopasować [illegible]). Innymi [illegible] przewód wejściowy (i [illegible] inny) musi być zawsze dostrojony do odbieranej długości fali [illegible] obwodów — strojących. Na rys. 1 cewka L_1 włączona między [illegible] a ziemią strojona jest za pomocą równolegle załączonego do niej kondensatora zmiennego C. Odwód [illegible]

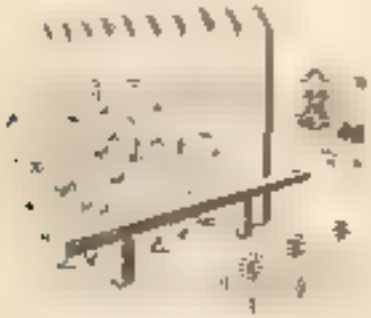


...cet będzie mało selektywny. Na rys. 2 i 3 widzimy cewkę L_2 włączoną ... ka L_2 sprzężona z nią ... ja się do odbiornika.

Sposób działania eliminatora jest dlatego oświadczony. Omawiane poprzed-



[illegible] kolejnych stacji, aby przedostać się na drugą stronę.



Z drugą [illegible] ruchu zatrzyma [illegible] fale przeciskają się przez otwór na drugą stronę. [illegible]

[illegible]

[illegible]

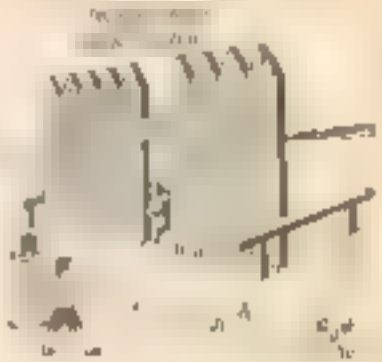
[illegible]

[illegible] tylko jedną falę.

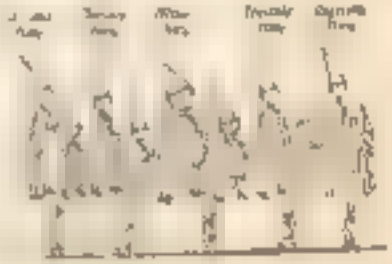
[illegible]

[illegible] w odbiorniku tylko jedną falę wraz [illegible]

[illegible] fala to jest zmodulowana



[illegible]



Aby zobrazować dokładniej działanie [illegible] obwodu wejściowego, należałoby wyciąć w płycie odpowiedni otwór, jak to przedstawia [illegible] Fale [illegible] przedostają się wtedy całkowicie, średnie zaś są nieco osłabione. Najbardziej osłabione są jednak

[illegible]

[illegible] dźwiękowe [illegible]

Umożliwia to filtr wstępowy, łączony do odbiornika w miejsce [illegible]

Budowa filtru wstępowego jest bardziej skomplikowana, ale stro-

działanie jego jest znacznie lepsze

21. Adaptar gramofonowy i jego działanie

[illegible] systemu sprzężonej elektrycznego [illegible] na pierw przyczynę [illegible]

[illegible]

Dźwięk ten może być wyższy lub niższy, zależnie od ilości zwojów w

[illegible] i szybkości przesuwania igły [illegible]

[illegible]

[illegible] wiadomość zmiąpić [illegible] — [illegible]

Chociaż jak to widać na rysunku przymocował igłę do ściany do-

[illegible] Igły kopiowe [illegible]

[illegible]

Do kości [illegible] w miejscu [illegible] się. Płytka ta drgać będzie wraz z igłą i drgania jej objawią się w postaci ciągłego dźwięku. Tą cienką [illegible] membraną tego dźwięku można znacznie [illegible]

Drgania dźwiękowe nazwane [illegible] mi, dadzą się wzmocnić za pomocą rury połączonej z tubą.

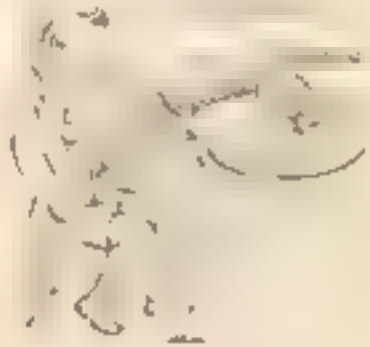
Można [illegible] biorąc [illegible] igłę [illegible] zaopatrzoną w [illegible] igłę [illegible] igłę [illegible] dwie [illegible]

Zamiast kija, o którym była mowa na wstępie, zastosować można igłę stalową, zagłębiającą się w rowku kręcącej się płyty. Drugi koniec igły stalowej umocowany jest w membranie, która znów posiada jeden koniec zamocowany w płytce membrany (cienka mika lub metal). Model ten przedstawia sobą dawny gramofon [illegible]

W celu wzmocnienia siły odtwarzanych dźwięków zastosowano tubę, która nie pozwala rozpraszać się fali wzdłuż, a kieruje je tylko w jedną [illegible]

Poruszając się w rowku płyty igła wywołuje strum. Ma ona jednak z płyty wydobyć czyste i głośne dźwięki, podobnie jak z różnych instrumentów muzycznych, jeżeli tylko dźwięki te będą na niej zapisane [illegible]

[illegible]

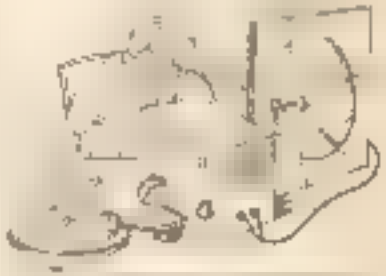


[illegible] igła połączona z membraną drga w takt mowy i gravertuje rowki na [illegible] płycie. Przybierają one [illegible] fakty. Podczas przerw w mowie, rowki będą miały kształt linii równej, nie falistej. W taki sposób [illegible] dźwięk muzyki.

[illegible]

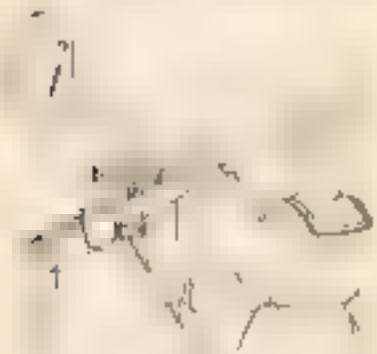
Powstające na końcach cewek znajdującej się w adapterze — napięcia elektryczne, zmieniają się w taki drgań igły przesuwającej się w rowku płyty, a więc w taki, zapisanych na ta, płycie dźwięków. Napięcia te są więc zmienne [illegible]

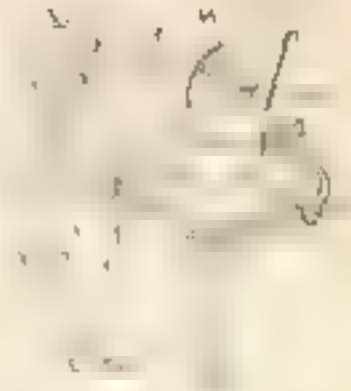
W celu zwiększenia siły głosu, [illegible] wzmacniacza głośnik będzie odtwarzał dźwięki te bardzo głośno.



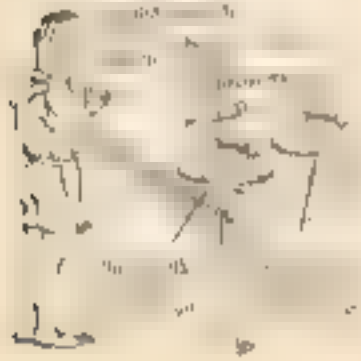
[illegible] np. wzmacniacza. Gdy przez ten przyrząd przepływa prąd [illegible] to jego wychyla się w prawo lub lewo, zależnie od kierunku przepływu [illegible]

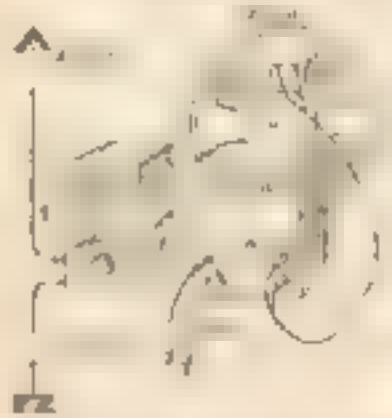
Przesuwające magnes z góry na dół w pobliżu drutu połączonego z przy[illegible] wychylenie wskazówki. Łatwo wnioskować, że po drutach płynie prąd powstający pod wpływem przesuwającego się magnesu. Druty połączone z przyrządem pomiarowym tworzą tzw. „obwód zamknięty

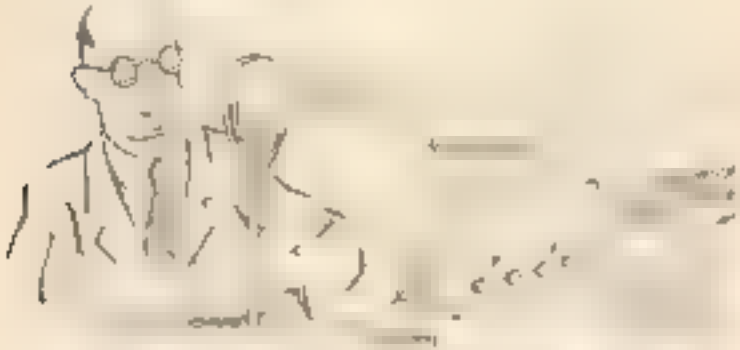




2. Wzmacniacz i jego działanie







Stosuje się to często podczas transmisji prowadzących w ramach O-

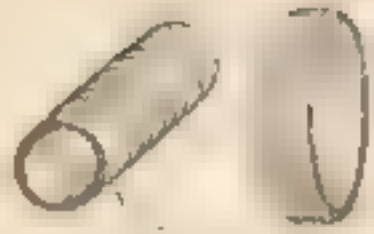
23. Antena ramowa

Poza różnymi odmianami dipolowych anten dachowych fantastycznych istnieje jeszcze specjalny typ anteny, odznaczający się szczególnym:

Jak widzimy cewka ta [illegible] Zwiększając średnicę cylindra do odpowiednich wymiarów, można otrzymać cewkę o dużym obwodzie mimo małej ilości zwojów. Cewka taka [illegible] ramowej.

Tego rodzaju anteny ramowe po[illegible]

Każda antena ramowa odbiera tylko te stacje, których fale przebiegają równolegle do płaszczyzny jej:



Po prawej stronie anteny ramowe w taki sposób, jak pokazuje rysunek [illegible] radiolatarnie wulkanowskie będzie bardzo silne.

Z tego wynika, że antena ramowa powinna być tak ustawiona, aby kierunek jej maksymalny pokrywał się z kierunkiem, w którym znajduje się żądana stacja nadawcza.

[illegible] odbiorcze na ukręcie za pomocą [illegible]

K[illegible] strunek, w którym należy pis[illegible] ud, będzie wskazany przez przedłu[illegible] żenie płaszczyzny anteny [illegible]

[illegible]

Na [illegible] tym rysunku [illegible]

[illegible] dowej wykorzystano w szybkie [illegible] morskiej i powietrznej.

[illegible] chos dopłynąć do portu w miejscow[illegible]

Zanim [illegible] [illegible] mogły [illegible]

[illegible] dokładnej określić kierunek radio[illegible]

[illegible] w jakiej znajduje się miejscowość. Dwie stacje nadawcze A i B znajdu[illegible] [illegible] anteny ramowej można łatwo określić kąty α i β w stosunku do bieguna północnego anteny — N. Znając odległość między stacjami nadawczymi A i B (z mapy) oraz wspomniane kąty, każdym okręgu łatwo można obliczyć z utworzonego trójkąta punkt na mapie, w którym znajdu[illegible]

[illegible] [illegible] [illegible] [

Znacznie dokładniej przestrojenie odbiornika dwuobwodowego można odbierać na nim stacje znajdujące się [illegible] na falach o zbliżonych długościach.

[illegible] „przepuszczą" fale znacznie dokładniej, niż odbiornik pojedynczy.

Najlepszym [illegible] odbiornik superheterodynowy, który ma [illegible] posiadać 5, 7, 8 lub obwodów przestrajających fale, dzięki którym uzyskać można [illegible] fale zbliżonych [illegible] sięgając na wybrany [illegible] stacji.

Odbiornik zadowala się przeważnie tylko jedną [illegible] która pomaga w [illegible] odbiornika wielo-[illegible] obwodowego nie różnią się [illegible] wyjątkiem [illegible] Rozróżnia [illegible] obwód wyrównawczy, np. [illegible] od wyrównań [illegible] obwód [illegible]

Zamiast [illegible] obwód [illegible] W [illegible] obwód [illegible] [illegible] aparatu

[illegible] obwód [illegible] [illegible] obwód [illegible] [illegible] obwód [illegible] [

[illegible] stacji zagranicznych.

Odbiornik jednoobwodowy z trzema lampami daje bardzo słaby odbiór stacji lokalnej [illegible]

[illegible] lampy „podwójnych" [illegible] dużej selektywności.

Odbiornik trzyobwodowy z trzema lampami zapewnia dobry odbiór [illegible]

Odbiornik dwuobwodowy z dwie [illegible]

[illegible] biornika z typów stosowanych łącznie daje bardzo słaby odbiór [illegible]

Te ostatnie odbiorniki są przeznaczone [illegible]

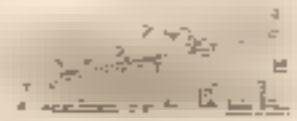
Widzimy więc, że w odbiorniku [illegible] zwiększa liczbę obwodów strojonych [illegible] ka. Większa ilość lampy lub [illegible] typów podwójnych [illegible] pakowanym [illegible] dwa oddzielne stopnie [illegible] biorcu i możność odbiornika [illegible] szego aparatu.

WSKAZÓWKI PRAKTYCZNE

1. Anteny zewnętrzne

Antena jest najważniejszą częścią radiowej instalacji odbiorczej. Każdy kto życzy sobie mieć dobry odbiór audycji radiowych, powinien [illegible] do anteny zewnętrznej (zastępczej) jest zwykle słabszy i często zakłócony silnymi trzaskami.

[illegible] drodze do anten zewnętrznych leżą [illegible] przeszkody które muszą pokonać, co w wyniku daje osłabienie ich energii a przez to także i słabszy odbiór [illegible]



[illegible] gdy antena ma być zainstalowana w [illegible]

[illegible] musimy poznać jak powstają i [illegible] przeszkadzają się zakłócenia.

Antena [illegible]

We wszystkich prawie maszynach [illegible] wielu przyrządach elektrycznych [illegible] powstają [illegible] filtrami, przesyłają iskry [illegible]

[illegible]

Fale zakłócające odbiór powstają tylko w pobliżu przyrządów [illegible] elektrycznych.

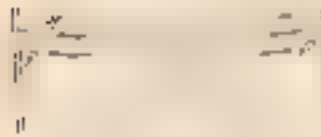
Fale rozchodzą się równolegle i wzdłuż przewodów sieci elektrycznej na dużą odległość.

Dla tego też kuchnie budynek, na którego doprowadzamy jest elektry-

[illegible] część [illegible]

[illegible] w [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible] trudniejsza do wykonania. Koszt ich jest znacznie większy, przy czym [illegible] wa antena pojedyncza (jednoprzewodowa). Przy odbieraniu od [illegible] wielopromieniowa może dać prawie [illegible] Druk wzmacniania jest wysokość zawieszenia anteny nie [illegible] metrów.



Anteny wielopromieniowe

Do wykonania anteny stosowany bywa drut miedziany — lub bronzowy, skręcona z kilkudziesięciu [illegible] jednak, aby nie można było wykonać anteny z innego przewodu, np. grubszego drutu miedzianego lub przewodu (linki) w izolacji. W handlu [illegible] wego na niego to same zalety co i wyżej) wymieniamy.

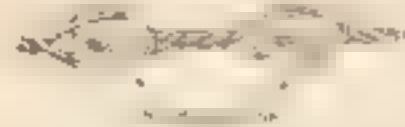
Przy rozwijaniu linki lu w [illegible] dwoczyć się pętle, które spowodu-

[illegible] bardziej, że izolacja anteny jest [illegible] przewodzie w pobliżu [illegible] czystości uzależniony jest dobry od [illegible]

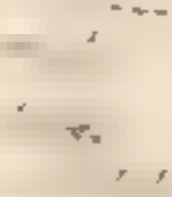
[illegible] do ściany i chronić w ten sposób budynek przed groźnym wyładowaniem elektrycznym.

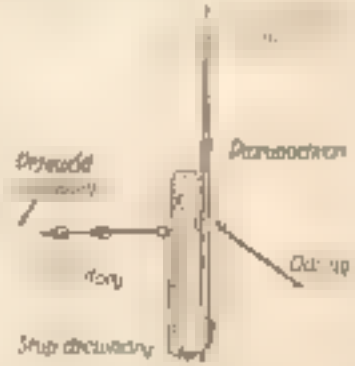
Gdy antenę powiesimy na tyczce drewnianej (około 10 m wy[illegible]

[illegible] na drewnianej, tyczce równej i w ten przykład, jest, tyczka ta [illegible] ustawiona jest na dachu budynku [illegible] dość dużą wysokość [illegible]



Przy [illegible]





[illegible] wytyczy jest nasza dub tyczka drewniana, tym bardziej, że [illegible] jest [illegible] [illegible] ny, tyle piorunochronu może być wykonany np. z ocynkowanego drutu żelaznego, mocniejszego niż miedzianego, o długości około [illegible] cm i średnicy około 1 cm. Jeden koniec takiego pręta może być zakończony [illegible] lub [illegible] ostrzami.

Piorunochron ten powinien być umocowany na tyczce lub maszcie [illegible] ściśle [illegible] jest ku górze [illegible]

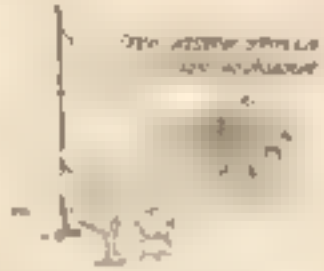
[illegible]

Drut uziemiający

[illegible] najwyżej jest z drutu lub taśmy miedzianej (lub bronzowej) ocynkowanej o przekroju nie mniejszym niż 16 mm². O ustanowieniu i doprowadzeniu uziemienia będzie można nieco później.

[illegible] wykonać [illegible] jest [illegible] jednego końca [illegible] na [illegible] przymocować do [illegible] aby [illegible] [illegible] przymocowane [illegible] [illegible] [illegible] **Przymocowanie anteny jednym końcem do drzewa a drugim do kołka — jak wskazano**

Doprowadzenie anteny [illegible] do przestrzegać [illegible] [illegible] do przenier [illegible] [illegible]



Można wykonać ją przy [illegible] anteny tak, aby była ona mniej więcej prostopadła do części poziomej anteny

[illegible] [illegible] [illegible] [

[illegible] ekranowanie powstające między przewodem a pułapami tramwajowymi [illegible]

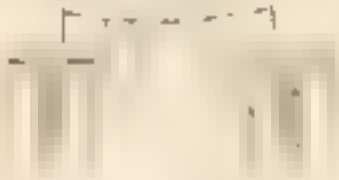
[illegible] pod którym [illegible]

Antenę nie wolno także nad ich pod przewodami linii wysokiego napięcia. Zerwanie się przewodu [illegible] odbiornika

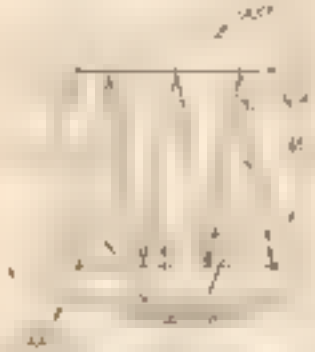
[illegible] na przebiegu równoległym [illegible]

[illegible] równoległym budynkami. Każda z tych anten posiada część poziomą (przewód poziomy) i pionową (dopływ [illegible] Z [illegible] anten [illegible] antena [illegible]

[illegible] antena (dopływ [illegible]

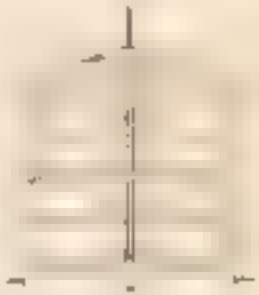


Dopływy przewodu anteny mogą być [illegible] nie wolno przeprowadzać go nad [illegible]



[illegible] rzeczywiste [illegible]

Czyste i silny odbiór w miastach [illegible] antenę wspólną zwaną dzięki [illegible] dostaje się z anteny do aparatu [illegible] kable ekranowane



Zgodny sposób takiej instalacji [illegible]

[illegible]

Rozdział XII

[illegible] wyładowań atmosferycznych.

[illegible]

[illegible] **wpływa do ziemi po przewodzie** [illegible]

[illegible] **dla silny prąd elektryczny, który może oszczędzić do bardzo** [illegible] **wnętrz. Szczególnie wrażliwe są** [illegible] **w których, z powodu złego** [illegible]

[illegible] **wszystkich powinien** [illegible] **drutami** [illegible] **drogą** [illegible] **antenowy** [illegible] **rura wodociągowa itp.**

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Ochrona atmosferycznych do ziemi a przy tym nie wpływa [illegible] **na** [illegible] **jest to tzw. odgromnik szczotkowy**

[illegible] **doprowadzenia anteny i uziemienia** [illegible] **o** [illegible] **Metalu, który będzie** [illegible] **przewody anteny** [illegible] **się na nich ładunki** [illegible]

Gdy odbiór radiowy zagłuszają [illegible] **pochodzące z wyładowań atmosferycznych, co** [illegible] **przeważnie w lecie** [illegible] **odbiorcy i uziemić antenę**

[illegible]

nowych są odgromniki domowe samoczynnie składające się z rurki szklanej, z rozrzedzonym gazem i odgromnika grzebykowego, zamkniętych w odpowiedniej obudowie.

Urządzenie to jest bezpiecznikiem [illegible]

Całość umocować można za pomocą kątownika na ramie okiennej, lub na listwie przy oknie tak, jak to pokazano na rysunku. Do górnej, i dolnej śruby odgromnika przymocowane są dwa, dobrze uziemione przewody które doprowadza się do [illegible]

Uziemienie

Przewody [illegible] w wtyczkowe [illegible] dwa otwory [illegible] mogą być [illegible]

[illegible] **Zachodzenie linki antenowej między oknem i ramą okienną jest wielce niewskazane**

[illegible]

[illegible] wody [illegible] przy [illegible] nakładzie. przy [illegible]

[illegible] jak pokazano na rysunku

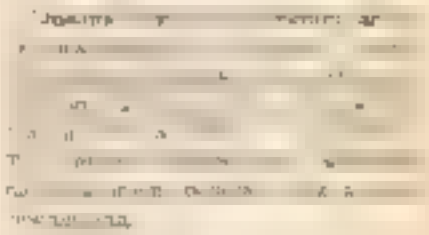
Rurki żelazne (izolatory prowizoryczne mogą być wykonane z rurki, gumy bakelitu, porcelany itp.

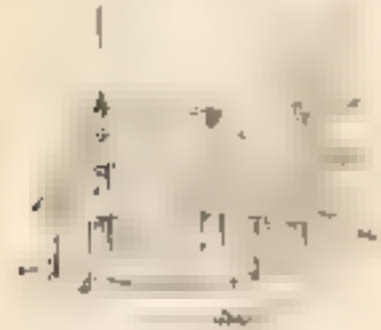
Przewód doprowadzenia anteny [illegible]

[illegible]

Antenowe [illegible] doprowadzenie [illegible] ściany [illegible] ściany lub [illegible] dobrze [illegible] [illegible] [illegible]

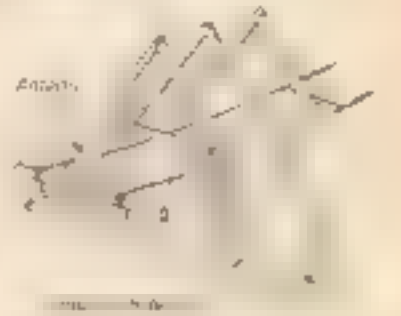
Nasuwa się rysunku widzimy dziwnie pionowe, które stanowi gruby, mieszany pręt albo rura głowa czy wielotrąbowa, dobrze izolowana w miejscu umocowania za pomocą [illegible] Górny koniec tej anteny jest zamknięty do dolnego zaś przymocowane jest doprowadzenie antenowe.





Innym rodzajem „zastępczej" anteny zewnętrznej jest stosowanie kilku prętów, zawieszonych na wspornikach między oknami mieszkania. Odległość między przewodem [illegible] ta co najmniej 1 metr.

Promienie anteny z doprowadzenie [illegible] od tyłu z ram okiennych.



[illegible]

[illegible]

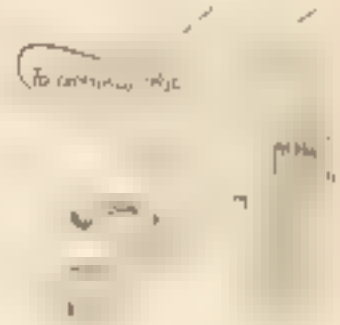
[illegible]

2 Doprowadzenie anteny

[illegible]

wych powodują pogorszenie odbioru. Na rysunku przedstawiono jeden [illegible] wej wykonana błędnie.

Jeżeli uziemienie znajduje się na zewnątrz budynku, to doprowadzenie antenowe i przewód uziemiający nie powinny być wprowadzone do wnętrza mieszkania przez jeden otwór w ramie okiennej. W takim [illegible] powinno być wprowadzone przez otwór wywiercony w górnej części [illegible] uziemiający [illegible] w dolnym rogu [illegible]



Przewodu doprowadzenia [illegible] [illegible]

[illegible] gazowych i rur centralnego o[illegible]

Przewody antenowe mogą łatwo przedostać się do sieci po powierzchni wilgotnej izolacji, co również powoduje pogorszenie odbioru. Aby uniknąć tych strat przewód antenowy [illegible]

[illegible] przewody [illegible] ciągle [illegible] a [illegible] [illegible] odbiór, jaką można by z niego osiągnąć [illegible]

/ Obo przewody [illegible]

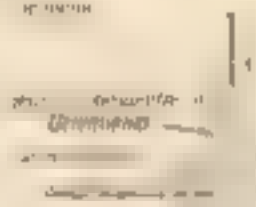
[illegible]

Gdy antena jest za długa i wtedy [illegible] tego selektywność odbiornika [illegible]

[illegible] dokładnie [illegible]

3 [illegible] przewodzącego [illegible] antenowej jest [illegible] zwiększa i czystość odbioru. Jako [illegible] cylindry cynowany kabel) tyle a do [illegible] [illegible] grubszym drutem [illegible]

[illegible]



W miejscach, gdzie istnieje [illegible] lub do [illegible]

[illegible]

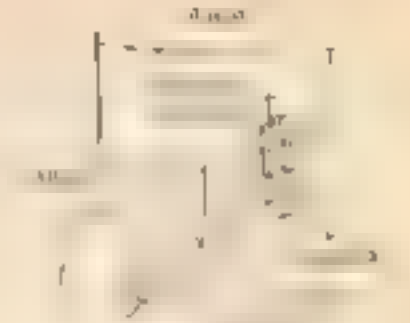
[illegible] dzieci, że można wówczas przewrócić [illegible] to rury i następnie po wierzchu [illegible] [illegible] [illegible]

W [illegible] powinny być połączone współosiowym [illegible] doprowadzić do przełącznika. Odpowiednim materiałem do wykonania przewodów jest grube linka [illegible]

Przewodzenie przez wieżę, podobnie jak i anteny powinno być [illegible] od ramy [illegible] kontynu za pomocą łączki porcelanowej, [illegible] lub specjalnego przekładu.

Pionowych przewodów [illegible] nad powierzchnią ziemi, należy [illegible] po [illegible] ny niżej rysunek pokazuje w jaki sposób można [illegible] antenę [illegible]

Antena przez wieżę, można również ustawić za pomocą jednego [illegible] nie są od siebie odizolowane. Po [illegible]



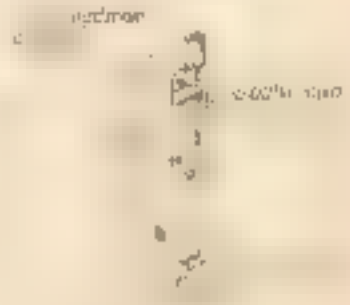
[illegible] ustawienia anteny [illegible]

[illegible] pie [illegible] wodociągowej obwodnicy otwarcia należy [illegible]

[illegible]

[illegible]

doprowadzenie anteny z ustawienia [illegible] intensywny niżej rysunek



4. Przepisy o układaniu anten zewnętrznych

Jeżeli na dachu są tyle antenowych kilka anten [illegible], to odległość między nimi powinna wynosić co najmniej 1 m. Takie jednak rozmieszczenie anten nie jest pożądane, gdyż mogą wystąpić zakłócenia lub odbieranie, co objawi się w postaci złych gwiazdów [illegible]

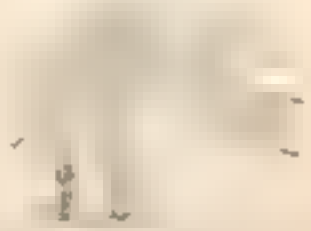
Mają one też wpływ na zawieszenie anteny prostopadle w stosunku do siebie (pod kątem 90°).

Gdy anteny krzyżują się, to najmniejsza odległość między nimi powinna wynosić co najmniej 60 cm, a kąt skrzyżowania — od 60° do 90°.

Przy odległościach większych niż 5 m kąt skrzyżowania może być [illegible]

Wiele anteny mogą być zawieszone na wspornych masztach. Obie

[illegible] gdyż jedna antena [illegible]



Zawieszanie anten nad [illegible]

[illegible]

Podobnie odległość poziomego promienia anteny od narożnika dachu powinna wynosić co najmniej [illegible]

Nie wolno [illegible] zawieszać anten na [illegible] których [illegible] podobnym łatwopalnym materiałem. W [illegible] dachów [illegible]

5. Anteny wewnętrzne

Najprostszą [illegible] wewnętrzną może być drut izolowany, przyszyty do dywanu od spodu, tak jak widać na zamieszczonym dalej rysunku.

Taka antena [illegible] odbiera stacje lokalne [illegible] się jednak do [illegible] odbioru [illegible] dzi oddawanych stac [illegible] ogran [illegible]

Nieco lepszą antenę [illegible] jest drut izolowany przybity do listwy podłogowej wokoło pokoju.

Nikły jednak uwzględ, aby podczas przybijania gwoździ nie uszkodzić izolacji na drucie, gdyż [illegible]

Znacznie lepszą anteną jest drut [illegible]

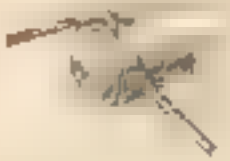
[illegible] bardzo małe, a przez to otrzyma się [illegible]

[illegible] model. Innym sposobem drutu an- [illegible]

[illegible]

Jeżeli pokój jest duży to antena może być na korytarzu, przez co odbiór

[illegible]



[illegible] przed [illegible]

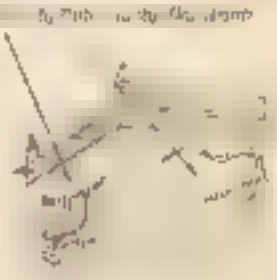
[illegible] **antena specjalna** [illegible]

[illegible]

[illegible] odbiorcy [illegible] dnie [illegible]

[illegible] odbiorcy [illegible]

[illegible]

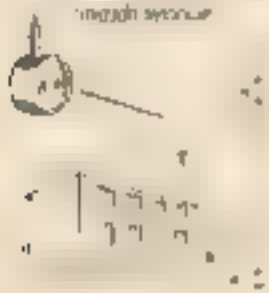


W [illegible] przypadkach [illegible] **kowe anteny ramowe.** Wygląd [illegible] kiej anteny przedstawia zamieszczony dalej rysunek. Właściwością anteny ramowej jest jej kierunkowość [illegible]

Anteny ramowe mogą być stosowane [illegible] wych (nadheterodynach). Anteny [illegible] odbiorników przenośnych (np. turystycznych) tworzą z nimi jedną [illegible]

II. Anteny instepcze

W każdym mieszkaniu, gdzie znajduje się oświetlenie elektryczne [illegible] zastąpić antenę. Dotyczy to zarówno sieci prądu stałego, jak i zmiennego [illegible]



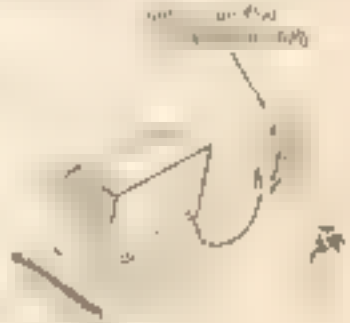
Nasuwa się prosta myśl, aby jeden z przewodów sieci oświetleniowej wykorzystać jako antenę, łącząc do [illegible]

[illegible]

Gdyby jednak drut [illegible] linię tramwajową był połączony drugim końcem nie z szyną lecz z dużą metalową płytą, pod którą, w niewielkiej [illegible] szyną, to wówczas „zwarcie elektryczne" [illegible]

[illegible]

[illegible] jest także sens, jak dla płyt poprzednio opisanych. Kondensator taki wmontowany między [illegible] odbiornika a gniazdko antenowe w odbiorniku dla przesyłania prądu [illegible] prądy szybkozmienne dzięki swojej nie dużej pojemności elektrycznej. Do tego celu można użyć kondensatora o pojemności od 300 do 500 pF (lub cm) i o przebiciu [illegible] 1 500 V. Bardzo często odbywany odpowiedni kondensator umieszczony [illegible] antenę. Jest to [illegible]



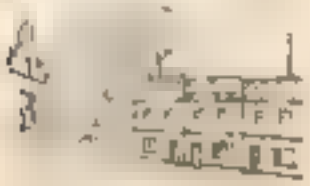
Ze względu na niebezpieczeństwo porażenia prądem, grożące radioamatorowi dotykającemu części metalowe [illegible] nych w postaci dużej wtyczki, w której jest umieszczony kondensator [illegible]

Wtyczka [illegible] jej miała odporność wobec prądów [illegible] do sieci elektrycznej do [illegible] radiowego i zakłócenia odbioru [illegible]

Na [illegible] stoliku przedstawiono kilka przyrządów elektrycznych [illegible]

7. Nieco teorii

[illegible]



[illegible] kolowej [illegible]

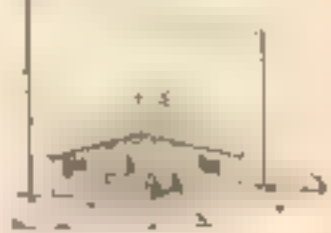
Gdy [illegible] w kole [illegible] część do-

[illegible]

Pożądane [illegible] [illegible]

[illegible] 7 [illegible]

[illegible] bierne dużej stacji, instalacja jej pod względem izolacji powinna być wykonana dużo i odbiorniki — [illegible]



Antena powinna być więc zawie[illegible] na podporach i wciągnięta do [illegible] również powinna być dobrze izolowana od pionowych przewodników jak np. latrynka [illegible]

[illegible]

[illegible] następnych [illegible] nych na antenie zastępczej ustalamy jest od pomyślnych warunków lokal[illegible]

8. Wybór odbiornika

Wytwórnie sprzętów radiowych produkują odbiorniki różnych typów [illegible]

[illegible]

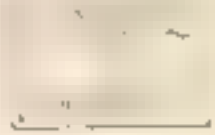
Odbiorniki zasilane prądem z sieci oświetleniowej (tzw. „sieciowe"), mogą być dostosowane do prądu zmiennego lub stałego, przy czym te ostatnie nazywamy dla popularności uniwersalnymi, dostosowane do sieci prądu stałego, mogą być również zasilane z sieci prądu zmiennego.

Odbiorniki sieciowe dostosowane tylko do sieci prądu zmiennego nie mogą być zasilane z sieci prądu stałego.

[illegible]

[illegible] go z odpowiednimi napięciami.

Z tabliczki (taśmy), oprócz zasilania prądu można również dowiedzieć się o wysokości napięcia w sieci oświetleniowej. Odbiór nie ma licznika — wysokość napięcia określa napięcie i [illegible] na każdą żarówkę oświetleniową.



Odbiorniki sieciowe są dostosowane [illegible]

Przyłączenie to dokonywane jest [illegible]

Odbiornik sieciowy jest wygodniejszy

Kiedy odbiornik bateryjny

W pierwszym sicie odbiorczym

sie odbiorczym

Gdy odbiornik

W pierwszym sicie odbiorczym znajdują się wszystkie fale przedstawione wyżej na rysunku; po przemianie

dostać się do drugiego sita odbiorczego. Z kolei drugie

sie odbiorczym

który można dostroić na stałe do fali stacji przekładaniowej i usunąć wpływ jej na odbiór fal innych sta-

Obwód taki

na którą został nastrojony

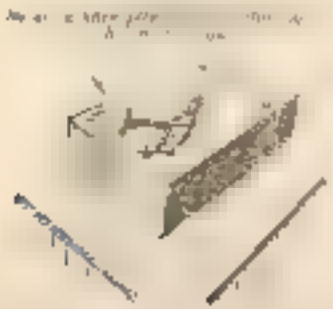
tony przedostają się do eliminatora

Dalej eliminator zawiera przedmiot

innych fal. Fale te z kolei działają się do „strojonego" obwodu odbiór

[illegible] 4 V lub [illegible] [illegible] [illegible]

Na ekranie anodowa ma duże napięcie. Dotykając rękami obu biegunów



obu baterii anodowych, można doznać [illegible] prądem.

[illegible] **wolteomierz** [illegible] **prądu stałego**.

[illegible] **podstawa** [illegible] **nakręcić się dwa**

wnętrz na jednym spinacie akumulatora

[illegible]

Postępuj [illegible] **powinien** [illegible] **wodzie destylowanej**. [illegible]

akumulator. Należy tylko przed tym [illegible] **zbadać, które z dwu gniazdek kontaktu** [illegible] **połączone jest z biegunem dodatnim (+), a które z ujemnym (-) stacji.**

[illegible] **wolteomierz**. [illegible]

[illegible]

[illegible] **stałego** [illegible]

[illegible]

[illegible] kartofla i przekrzyć wyłącznik w drugim [illegible] Po chwili na powierzchni kartofla, dokoła tego drutu, który jest połączony z biegunem dodatnim sieci, utworzy się niebieska plama.

Drugi drut połączony jest wówczas z ujemnym biegunem sieci.

Zamiast kartofla użyć można do [illegible] z wodą osoloną lub zakwaszoną. Po umieszczeniu drutów w naczyniu, na jednym z nich okaże się dużo bardziej pęcherzyków gazu. [illegible]

Drugi drut [illegible] więc biegunem dodatnim.

[illegible]

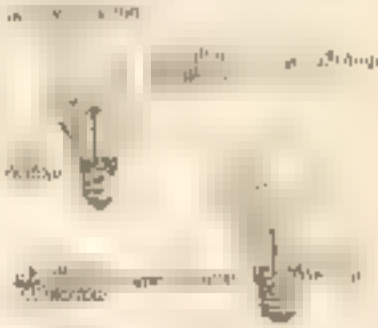
[illegible] prądu indukcyjnego [illegible] prądu płynącego [illegible] w obwodzie [illegible] w sieci przez [illegible] tej sieci.

[illegible]

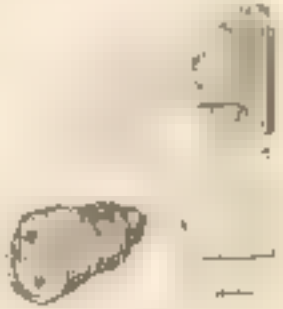
[illegible]

[illegible] ka będzie odpowiedniejsza od poprzedniej, jeżeli zajdzie potrzeba na krótszym czasie badawczym.

W podobny sposób można obliczyć moc (w watach) niezbędną potrzebną [illegible]



[illegible] w szereg z akumulatorem, jest mało [illegible]



[illegible] z pola prądu stałego.

W [illegible] należy przeprowadzić lub [illegible] [illegible] w będzie posiadał dwa gniazdka ob[illegible] [illegible] drutów w ten sposób, że [illegible] [illegible] będzie elektryczne [illegible] zaciski w [illegible] gniazdek [illegible] [illegible] przy [illegible]

[illegible] w [illegible] [illegible] [illegible], drugi zaś — ze [illegible] [illegible] „stykobrzeg" znajdujący się wewnątrz [illegible]. Po ustaleniu biegunów drutów [illegible]

[illegible] Tak wynikł [illegible] zadający ów przypadek [illegible] o maksymalnym prądzie ładowania

[illegible] odkręcanie akumulatora

[illegible] akumulatora mają zawsze kolor elektrochemiczny (prawie czarny), zaś płyty ujemne szaro-srebrny. W akumulatorach wyładowanych płyty dodatnie nabierają barwy jasnoczekoladowej, a ujemne — ciemnoszarej.

Gdy sieć oświetleniowa dostarcza prądu zmiennego (a nie stałego), ładowanie akumulatora możliwe jest [illegible] prostownika [illegible] do [illegible] do akumulatora.

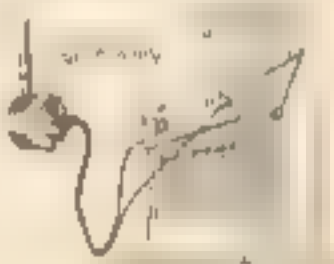
[illegible]

Silne wydzielanie gazów z akumulatora [illegible] obwieszczany przebieg ładowania.

[illegible] płyty z otworami tachnącymi w roz-

[illegible] akumulatora mają zawsze kolor elektrochemiczny (prawie czarny), zaś płyty ujemne szaro-srebrny. W akumulatorach wyładowanych płyty dodatnie nabierają barwy jasnoczekoladowej, a ujemne — ciemnoszarej.

Gdy sieć oświetleniowa dostarcza prądu zmiennego (a nie stałego), ładowanie akumulatora możliwe jest [illegible] prostownika [illegible] do [illegible] do akumulatora.



Każdy prostownik urządzenia zamieniające prąd zmienny na prąd stały (o odpowiednim napięciu, posiada dwa zaciski, jeden z nich zaciski odpowiednio połączyć z akumulatorem, drugi zaś — wetknąć do

Wytwórnie produkują dwojakiego rodzaju prostowniki: mokrego i suchego czyli tzw. „suche" składające się z kuprytowych (miedziowych) al

suchych

Często powodem słabego odbioru może być stary i zużyty akumulator. Dla trwałości akumulatora jest do

akumulatora korzystać można z biegu około 5 lat. Akumulatory samochodowe pracują dłużej

Baterie anodowe także ale prawie. Jeśli napięcie na akumulatorze wolnomierzonym na prąd stał spadnie do 60 % początkowej wartości

dowy składa się z transformatora

[illegible]

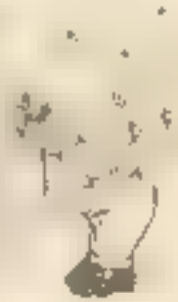
10 Elektryczna sieć oświetleniowa

[illegible]

[illegible] wiedzieć, że nie do czynienia [illegible] poważne niebezpieczeństwo przy nieprawidłowym lub nieprawidłowym obchodzeniu się z instalacją elektryczną.

Dotykając rękami równocześnie obu biegunów gniazda ściennego lub

[illegible] drutów nie [illegible] wywołać [illegible] wypadki śmiertelne



Dotyk [illegible] dotykanie jednego [illegible] gniazda [illegible] jednego z [illegible] przewodów [illegible] spowodować może całkowicie poważne [illegible] [illegible] na wilgotnej obuwie lub [illegible] na wilgotnej [illegible] na kamiennej posadzce.

Jeśli izolacja przewodów jest uszkodzona, przez co gołe druty dotykają [illegible] to i w takim przypadku może

[illegible] **dźwięcie ręką tego przyrządu.**

[illegible]

[illegible]

Dźwięki wysyłane we zgrzytnik i gniazdą wysłane nadajną dla pasa lu ziemną — od strony zewnętrznej [illegible]

Szczury elektryczne [illegible] **bądź** [illegible] przy [illegible] **kładnie kontrolowane. W przypadku** [illegible]

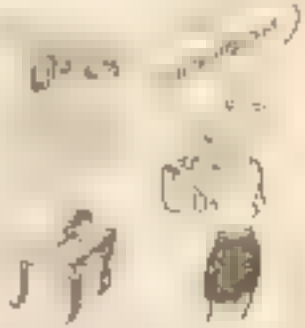
[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

mielki w [illegible] **lub „wkładka") powinien być** [illegible] **nitów przez okręcenie ich drutem** [illegible]



[illegible]

Jeżeli w jakimkolwiek przyrządzie elektrycznym, np. w odbiorniku radiowym, zaczęła się popsuć, to przedtem bezwzględnie należy odłączyć go od sieci elektrycznej [illegible] przed naprawą, będą spowodowaniem zwarcia w instalacji.

Kto potrzebuje w mieszkaniu oświetlenia elektrycznego, co powinien pamiętać a [illegible] kardynalnych przepisów:

1. Pierwszy, aby bezpiecznik były [illegible] w porządku.
2. Nie dotykać nigdy gołych drutów z części metalowych, które łączą się w jakiekolwiek sposób z siecią elektryczną.
3. Przyrząd, który ma być naprawiany należy przed naprawą wyłączyć z sieci.

11. Wskazówki dla radioamatorów

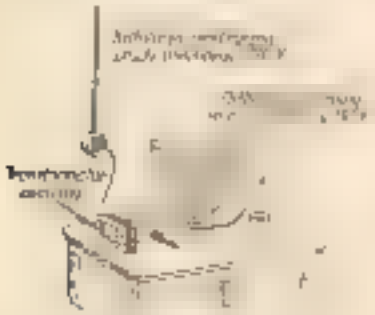
[illegible] dwutechnicznych [illegible] do mieszkania, gdzie nie ma oświetlenia elektrycznego, nie może korzystać z [illegible] sieci oświetleniowej. W takim przypadku, jeżeli zabezpieczenie elektrycznej instalacji oświetleniowej w domowym [illegible] [illegible] [illegible]

ru, oznaczonego odpowiednim napisem.

Odbiorniki stacyjnych typów na prąd zmienny nie pozwalają wy-

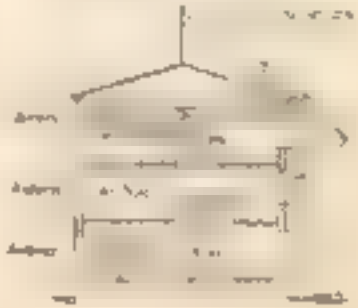
ka do wielkości napięcia w sieci to znaczyła w takim przypadku tra-

ter, włączamy między gniazdka elektryczne odbiornik.



W odbiornikach na prąd stały należy wymienić opór redukcyjny znajdujący się wewnątrz, na inny.

Zdarza się również, że odbiornik bateryjny jest zasilany prądem z sieci oświetleniowej, za pomocą tra-



się do odbiornika za pośrednictwem

— Kiedy włączamy bezpośrednio

jednak od tego filtru, pożądane jest włączenie drugiego filtru między odbiornik i sieć, aby prądy pasożytnicze wytwarzane przez inne elektryczne, nie zakłócały odbioru radiowego.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

W takim przypadku [illegible]

[illegible]

Zapewnienie [illegible]

Zmiana [illegible]

Ekranowanie to osłanianie przez wykładzinę [illegible] kabelka [illegible]

[illegible]

Siła [illegible]

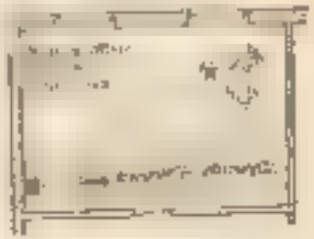
[illegible] **akustyczny** [illegible] **nie dotyka** [illegible] **nigdzie do przewodu** [illegible]

12 Akustyka a głośnik

[illegible] **cja** [illegible] **jednak** [illegible] **wyrazistości, gdy odbiornik umieszczony będzie w rogu pokoju, a fale głosowe będą skierowane na [illegible] centralne. Takie ustawienie odbiornika w pokoju jest najlepsze**

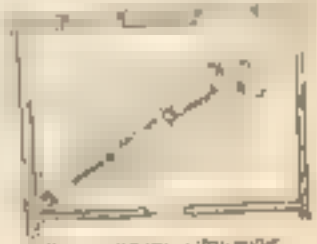
[illegible]

Odbiornik [illegible]



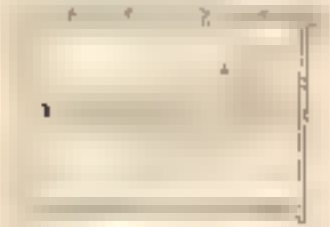
[illegible]

[illegible]



[illegible]

Przy dobrej bezpiecznie audycji można osiągnąć równość przez ustawienie głośnika lub odbiornika pośrodku krótszej ściany pokoju.



[illegible]

[illegible] głośnik [illegible]

[illegible] głośnik umieszczony na szafce lub półce. Ustawienie głośnika na półce możliwe jest jednak tylko wtedy gdy odbiornik znajduje się w oddzielnej skrzynce.

Dźwięk audycji dokładnie wypełniają całą przestrzeń, gdy głośnik będzie umieszczony w jednym z [illegible]

[illegible] głośnik [illegible] ściany [illegible] wzdłuż [illegible] ściany [illegible]

[illegible] dynamiki jaką daje [illegible]

[illegible]

[illegible] przedstawia [illegible]

[illegible]

Skutkiem niedostatecznej selektywności — odbiór staje się nieczysty i zakłócony gwizdami (interferencjami) różnego rodzaju.

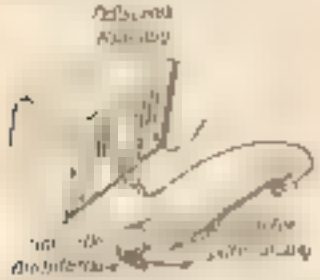
W takich przypadkach należy przyłączyć do odbiornika dodatkowo tzw. „eliminator" lub „filtr [illegible]

[illegible] jest wmontowany wewnątrz skrzynki aparatu radiowego.

[illegible] jak [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible] stycznej, nie przy korzystaniu tylko [illegible]

[illegible] Ad [illegible] T4. [illegible] adaptera [illegible]

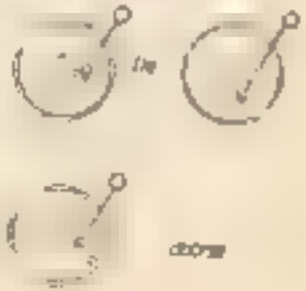


Adapter [illegible] przyrządu [illegible] transformator i posiada [illegible] zakończony wtyczkami.

Adapter [illegible] w każdego [illegible] Dedicated [illegible] elektrycznych [illegible] mechanicznych.

[illegible]

[illegible]



[illegible] Adapter [illegible] Odbiornik [illegible] Adapter [illegible] Odbiornik [illegible] Adapter [illegible] Odbiornik [

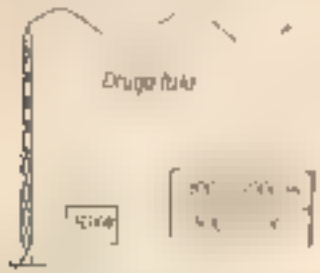
15. Podział fal radiofonicznych

Odbiorniki słuchowych typów 5 i 6 okręgu wojennego są często przystosowane do odbioru tylko dwóch zakresów fal — średnio- i długofalowego [illegible] słuchy specjalny przełącznik falowy wykonany w postaci dźwigni lub [illegible] znajdujący się na ściance frontowej (lub bocznej) odbiornika. Przełącznik ten włącza odpowiednie cewki w odbiorniku — zależnie od jego nastawienia na żądany zakres odbieranych fal.

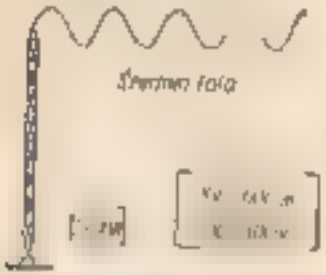
[illegible] falowy [illegible] [illegible] lub przestawiany w [illegible] [illegible] [illegible]

do układu odbiornika [illegible] przykład [illegible] bior lub — wykonać tzw. przystawkę kryształową przyłączoną do odbiornika.

Wiemy z podawanych programów radiowych, że fale stacji nadawczych posiadają się w metrach (okrąt — m) lub kilocyklach na sekundę (okrąt kola lub kHz).



Zakres długofalowy [illegible] fale od 1 000 m do 2 000 m [illegible] od 300 kHz do 150 kHz [illegible] od długości fali [illegible] nadawcze. Moc [illegible] się w kilowatach [illegible] kW.



Pasmo średniofalowe [illegible] fale od 200 do 600 m, [illegible] od 1 500 kHz do 500 kHz.

[illegible] długość mniej [illegible] od 10 m do 10 m [illegible] około 30 000 kHz do 3 000 kHz, [illegible] do 30 m 3 kHz. Megacykli na sekundę.

[illegible]

[illegible] wysyłany stacji na [illegible] [illegible] [illegible]

Podobnie przedstawia się sprawa odnośnie fal długich. [illegible]

Należy przy tym przypomnieć, że zależność między długością fali w metrach, a [illegible] wyraża się wzorem

[illegible]

czyli

[illegible]

by dobry odbiór na krótkich falach. Długość takiej [illegible]

Na skalach aparatów radiowych spotyka się oznaczenie kilocykli, w postaci symbolu kHz.

Do odbioru fal długich należy stosować antenę długą, natomiast

dla [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

18. O strojeniu i obsłudze odbiorników

[illegible]

tylko przez duh ubue [illegible]

[illegible] spowodować zu- [illegible]

[illegible]

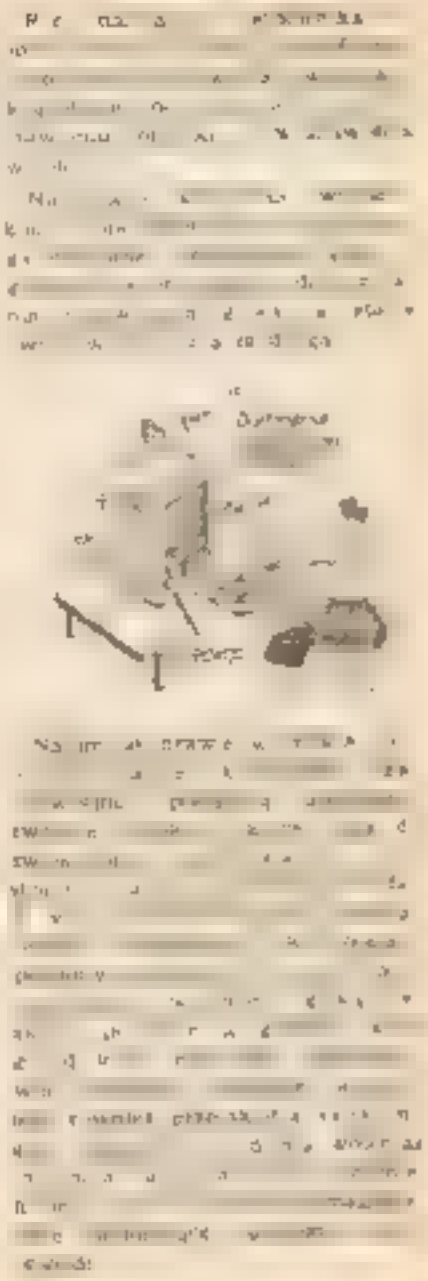
Chcąc czysto i wyraźnie odbierać audycję radiofoniczną jakiejkolwiek stacji nadawczej, np. „Warszawy II" [illegible] słuchowej aparatu radiowego ustawić dokładnie na odpowiednią dziełkę bądź też na wybraną nazwę stacji

Przy [illegible]

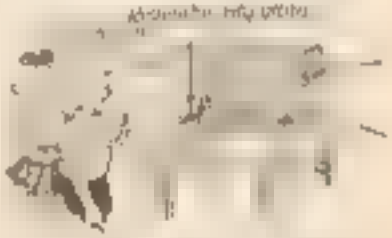
Działka [illegible]

Jeżeli dostrojenie [illegible] do tych stacji [illegible] wówczas [illegible] muszą być [illegible] zbliżone.

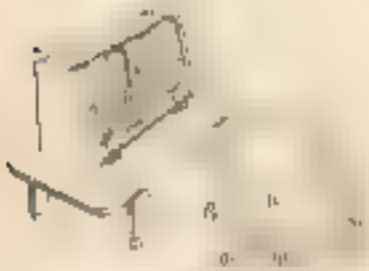
Wiadomy [illegible] dziełka [illegible] odbiornika [illegible] fonicznie [illegible] dziełka. Na skutek [illegible] pod i nad [illegible] dziełkami [illegible] dziełkę krzyż. W takim przypadku najczystszy i najjaśniejszy odbiór nie zawsze przypada po środku krzyża



Prawie [illegible] odbiorniki [illegible] głośnik [illegible] na [illegible] dźwięk [illegible] na [illegible]

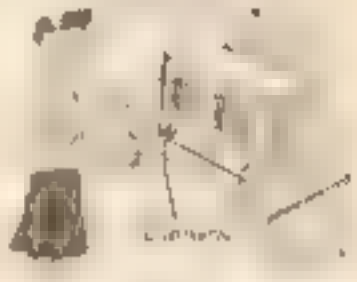


Przy [illegible] odbiorcy [illegible] większe [illegible] a [illegible] [illegible] [illegible]



tak silne, że odczuwa się zapach spalonej gumy, deski itp., to trzeba odbiornik oddać do sprawdzenia.

Zdarza się czasem, że w aparatach radiowych, zasilanych prądem [illegible] bez uziemienia jest słyszalny hum przy jego użyciu (brak zerowów i transformatorów). W takich przypadkach można nie stosować uziemienia przy odbiorze, gdyż to nie zakłóci aparatowi, należy jednak używać je do [illegible]



Włączenie anteny do [illegible] [illegible] dopuszczalne [illegible] silnie.

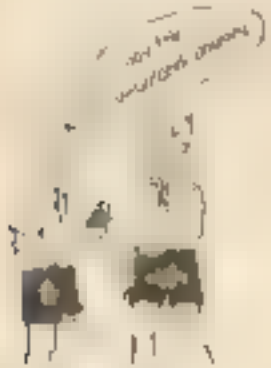
Korzystanie odbiornik (lub wzmacniacz) zmontowany bez głośnika z [illegible] bezpośrednio do kondy lampy końcowej) i „plus" napięcia anodowego a nie na wtórne uzwojenie transformatora wyjściowego, jest pow[illegible] włączone były pew[illegible] do odpowiednich gniazd w aparacie. Chociaż

się [illegible] przede wszystkim do głośników stare [illegible] [illegible] [illegible]

wtedy można wyeliminować to ograniczenie jest za długa dla uzyskania ostrego odbioru.

[illegible]

[illegible]



Najdłuższe widoczności do tego celu [illegible]

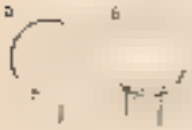
[illegible]

Zdarza się jednak, że mimo [illegible]

[illegible] sterowy [illegible] między [illegible] [illegible] [illegible]

Rurka lub lampa prostokątna.

Rurka lub lampa z gazem.

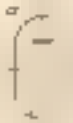


Kuleja

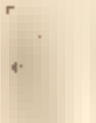
Metalizacja

Lampa z gazem

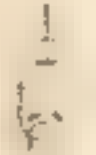
Dioda



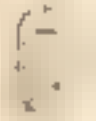
Elektroda



Trioda **heksoda**

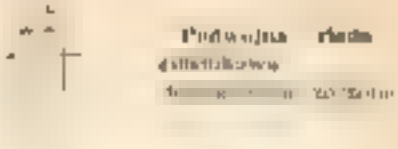


Dwuliodo **trioda**

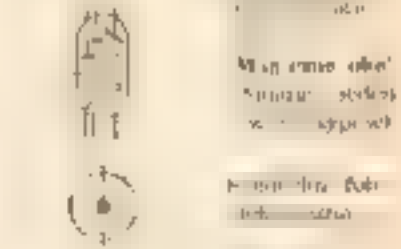


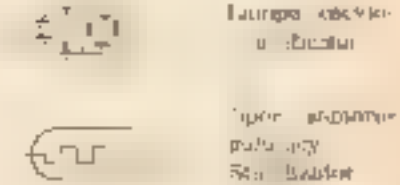
Diododa **pentoda**

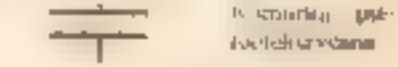
Triodo — pentoda

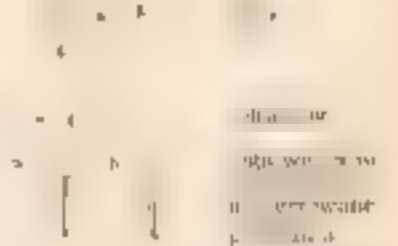


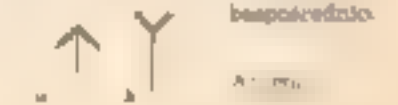
Podwójna **triodo**

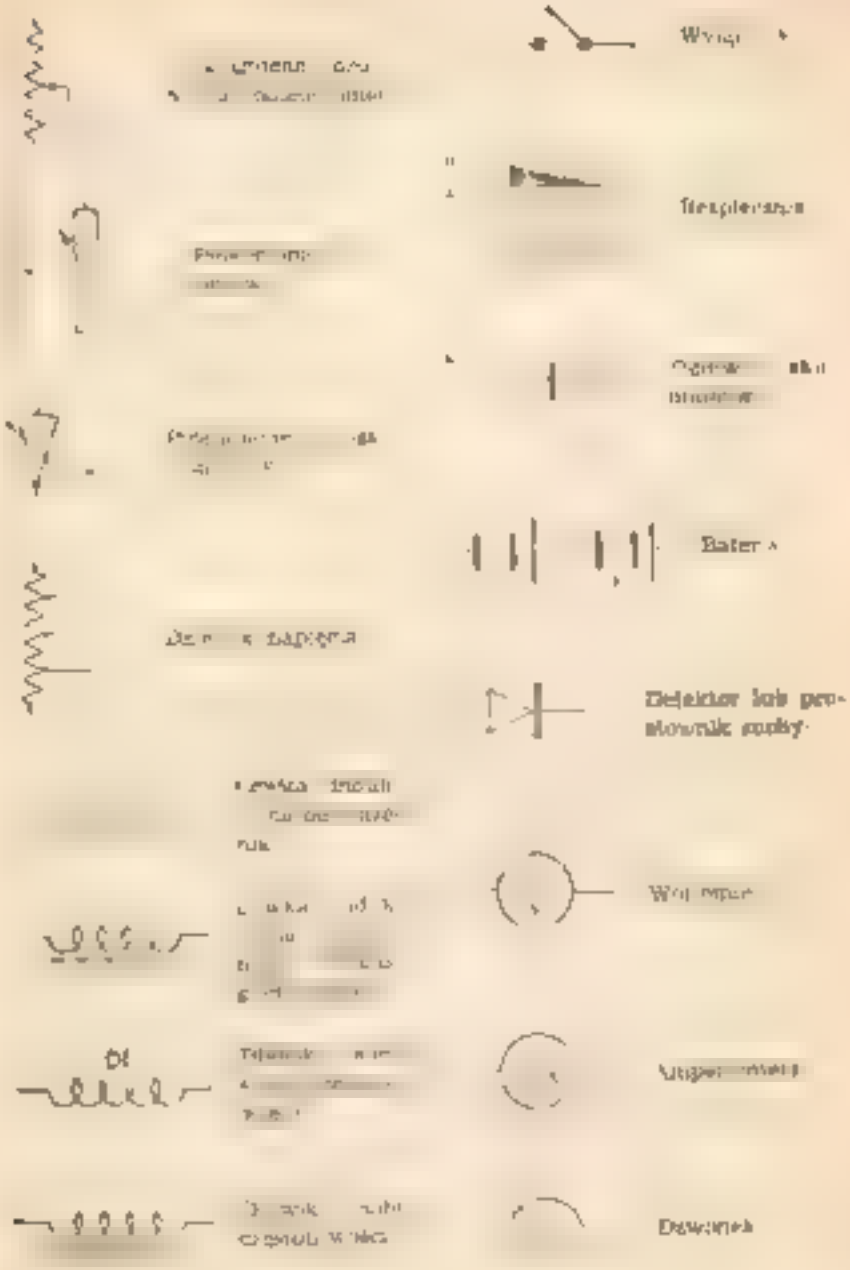


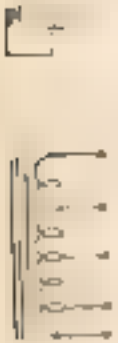


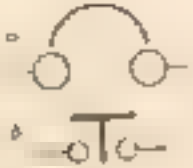


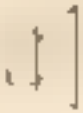


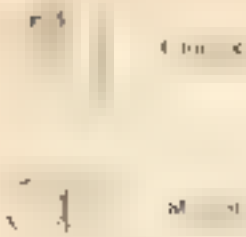



Wyłącznik
Bezpiecznik
Baterie
Detektor lub prostownik ostrzy
Wolumetr
Diewinek









4. Informacje o względnej pojemności odbiornika

W [illegible]

[illegible] rytmu znajdującymi się w metalowych [illegible] a cewkami obwodu strojenia [illegible] wpływa na zmniejszenie tłumienia obwodów strojenia.

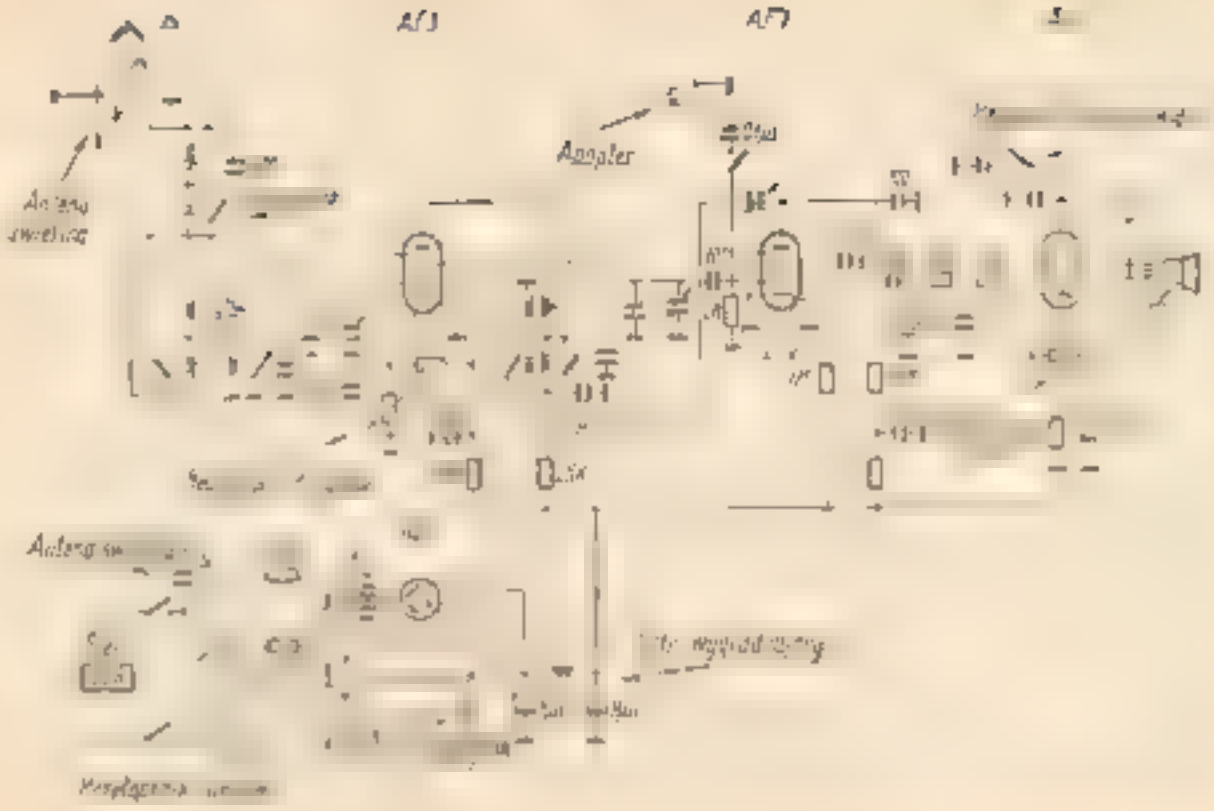
„Siłę głosu" odbieranych audycji [illegible] się przez obracanie gałki [illegible] ma wpływ na wielkość wzmocnienia lampy AF7.

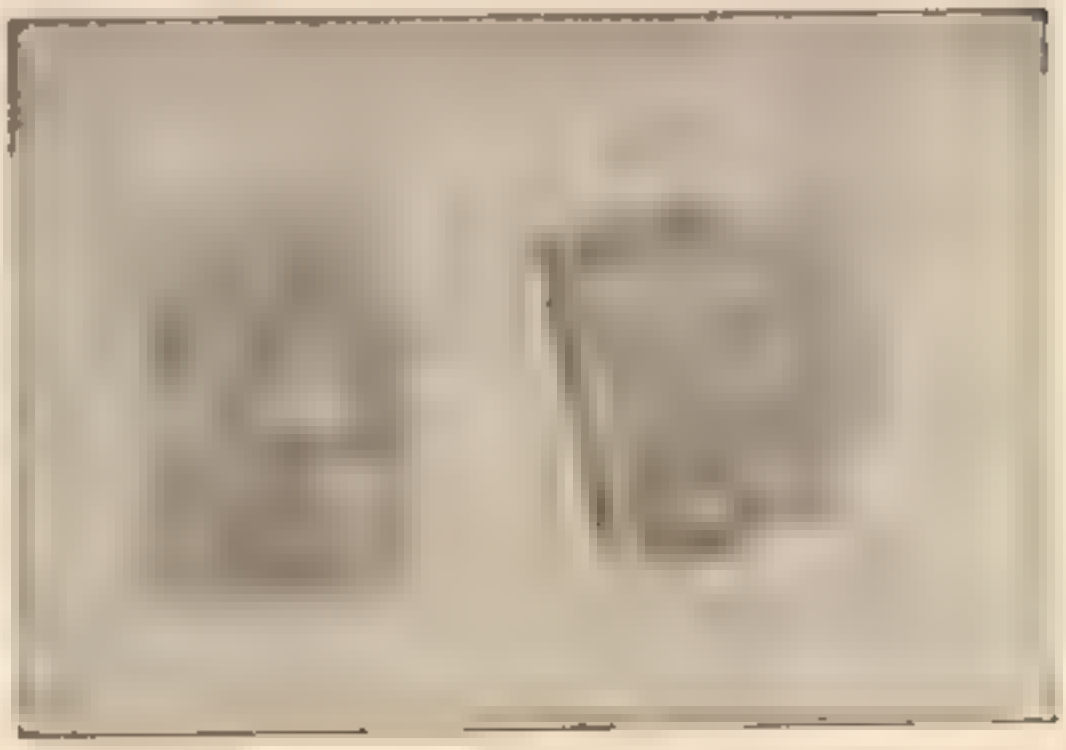
„Barwę głosu" reguluje się skokowo („mowa – muzyka") przez włączanie [illegible] stałego o pojemności 15000 pF znajdującego się w obwodzie anodowym [illegible]

Głośnik jest typu dynamicznego z cewką ruchomą. Włączony on jest przez odpowiedni transformator do obwodu anodowego lampy [illegible]

Zasilacz aparatu składa się z dwu prostowników anodowego oraz filtru [illegible] wejście, w skład którego wchodzi dławik małej rezystancji oraz dwa kondensatory blokowe o pojemności [illegible] każdy [illegible] wania przekazywanej stacji lokal[illegible]

Dalej umieszczono zdjęcie fotograficzne podstawy jednego z odbiorników, widocznych z wierzchu i od spodu oraz zamieszczono na nim [illegible] części montażowe


Antenna switching
Amplifier



MONTUJEMY SAM

1. Budujemy aparaty kryształkowe

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Aparat 1

[illegible]

[illegible]

[illegible]

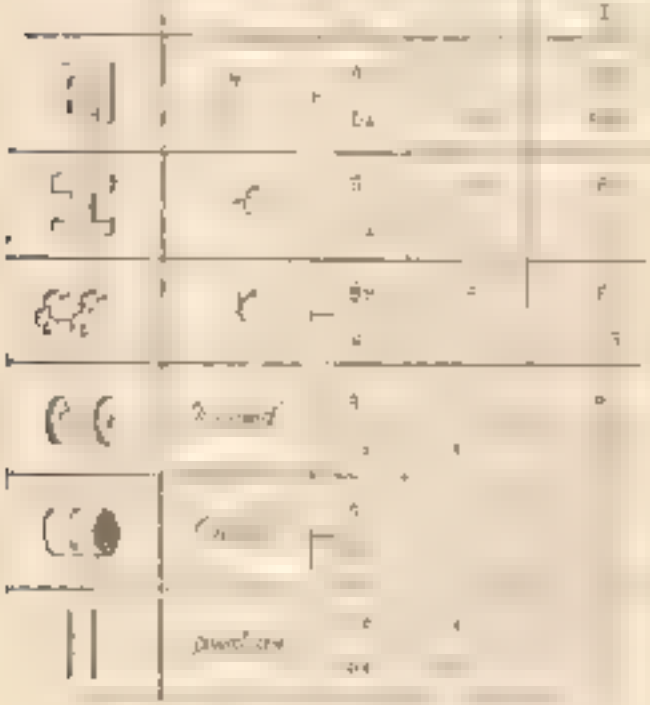
[illegible]

[illegible]

Na rys. 1 podany jest schemat aparatu kryształkowego, przystosowanego do odbioru dwu zakresów.

Wiodący do nim dwa obwody wykona. Pierwszy ma przewidziany na do odbioru stacji średniofalowe [illegible]

Cewki mogą być wykonane na rdzeniu ferromagnetycznym (np. specjalnego kształtu) lub bez niego [illegible] mają różne kształty przeto podane zostały [illegible] drutów [illegible]



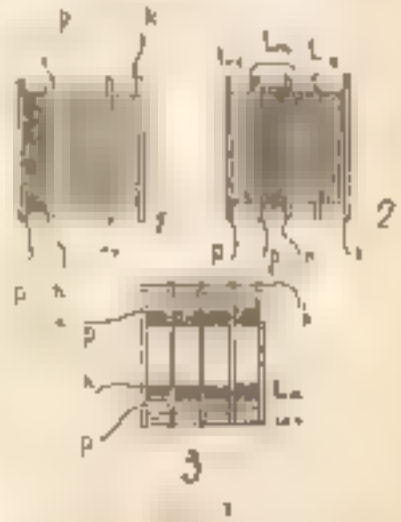
[illegible] = 500 m

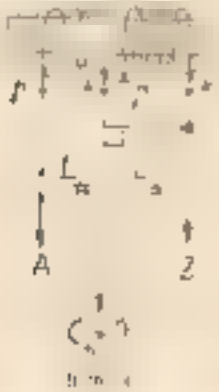
01 = zakres [illegible]

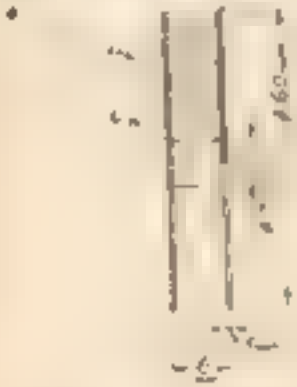
[illegible] 200 [illegible] 100 [illegible]

[illegible] 0,7 mm [illegible]

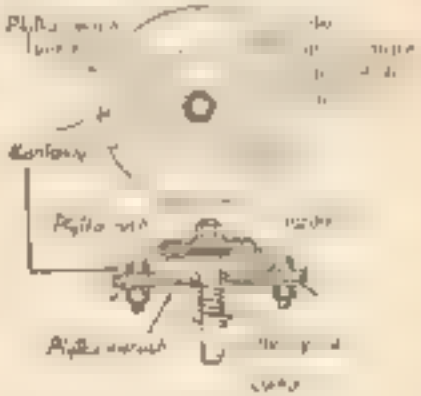
[illegible]



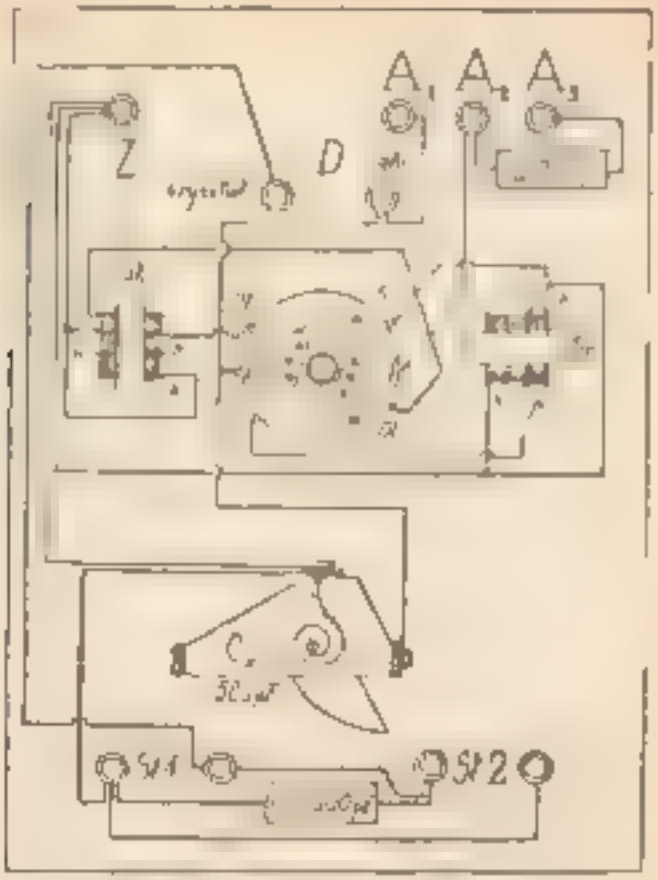




Rys. 5



Rys. 7



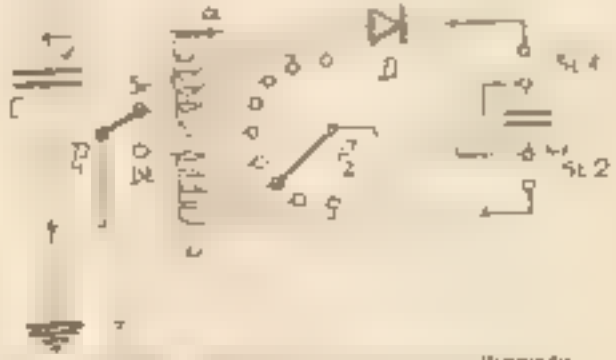
Rys. 11. Widok [illegible] od spodu

z stacyjką P_1, poprzez którą można połączyć z jednym z dwu odczepów. A więc z cewką zwojów tej cewki. Kondensator ten i cewka obwodu między jej końcem a 1 odczepem połączone są ze sobą równolegle i tworzą [illegible]

Cewka L_1 posiada odczepy wykonanych na 60 i 150 zwoju (całkowitą [illegible]

[illegible] wspólne (dla jednej i drugiej [illegible]

Koniec z cewki o więcej 1 zacisk [illegible] płytek nieruchomych oraz z głośnik [illegible] z detektorem i przez niego z gniazdkami słuchawek radiowych i przyłączonych do nich równolegle



Rys. 12. Schemat [illegible] aparatu [illegible]

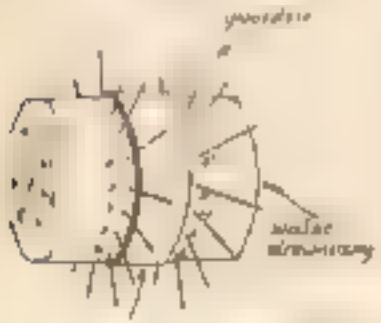
[illegible] się w obwodzie antenowym [illegible] P_1, którą zaś — w obwodzie [illegible] P_2 [illegible]

[illegible] lub długo. [illegible] się [illegible] regulować, jak już [illegible] się [illegible]

słuchawek płyną wówczas tylko prądy małej częstotliwości, będące [illegible]

Aparat ten dostraja się do fali stacji odbieranej w ten sposób, że po ustawieniu [illegible] P_2 na jednym z środkowych kontaktów, obraca się [illegible] kondensatora C, aż [illegible] którym [illegible] odbierana stacja

[illegible] się długawa manetki F_2 na taki kontakt, przy którym siła 4 detektywnie [illegible] stopnie korzystnie się wolnyczi ruchami [illegible] kontrolnego [illegible] tak aby [illegible] wzmocnić siłę odbioru audycji.

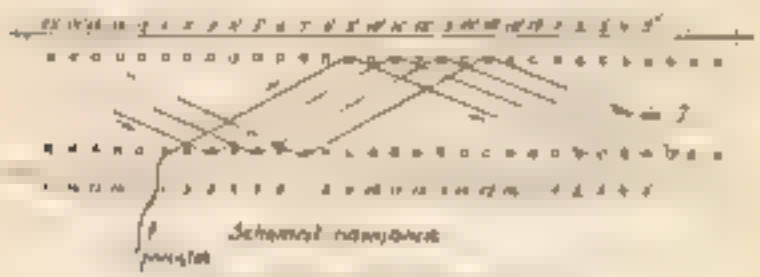


Rys. [illegible] Wygląd walk

Cewka [illegible] być wykonana [illegible] W [illegible] kowym oparciu [illegible] cewki [illegible]

[illegible] dzaki te numeruje się od 1 do 17 (po jednej stronie — numery nieparzyste, po drugiej — parzyste — z przeciwnej [illegible] przy [illegible] 4 i 4).

[illegible] powinna [illegible] wraz [illegible]



Rys. [illegible] Schemat [illegible]

[illegible] wanym dwukrotnie jedwabiem lub lewbiną. Nawijanie rozpoczyna się od pierwszego gwoździka, przeciąga- [illegible] drut [illegible] 1.

Jest to jeden zwój cewki. Drugi zwój otrzymuje się po przeciągnięciu drutu od gwoździka 2 do 17 i z po- [illegible]

[illegible] do 2. Zwoji [illegible] 5 [illegible] 17 i 1, tak jak pokazano na rys. 1. Wiążemy zatem, że po nawinięciu [illegible] zwoju, a więc za każdym [illegible] drutu [illegible] się o dwa gwoździki naprzód [illegible]

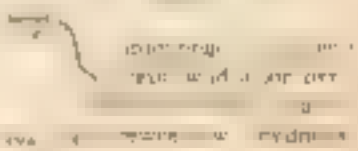
[illegible] także przyjmuje się w pierwszej lub nad kuchenką [illegible] i zakłada się lub umieszcza [illegible]

[illegible] metal z [illegible] [illegible]

[illegible] powinny być [illegible] tą samą wysokość [illegible] na drugi. Kon[illegible] być [illegible]

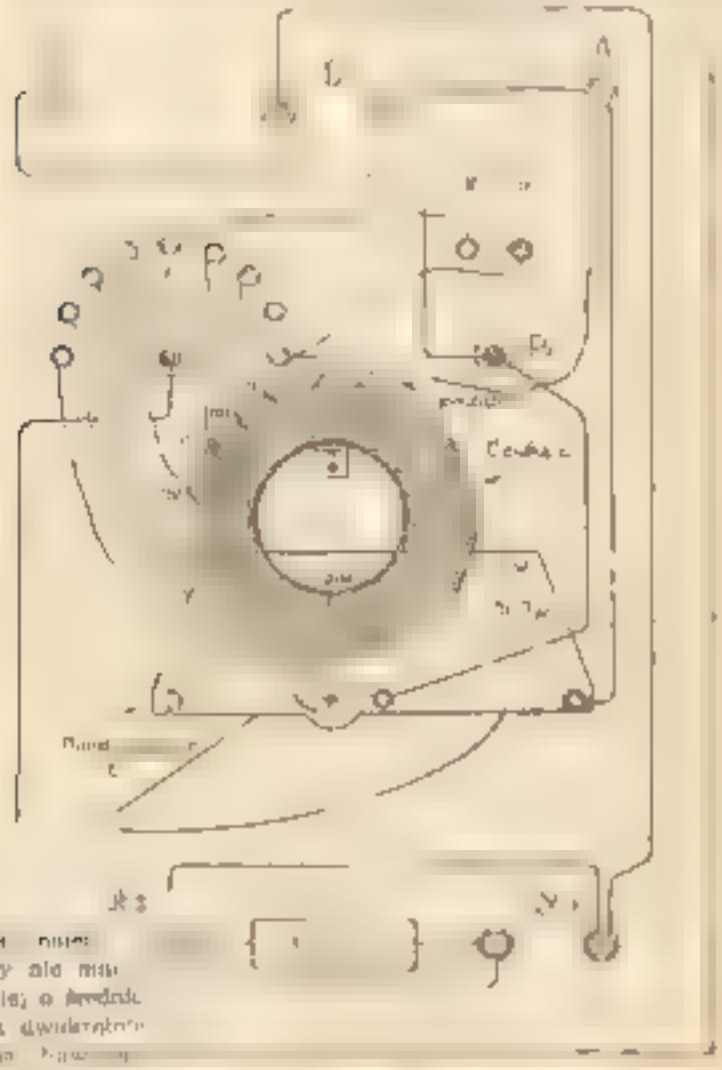
Rys. 13 Wygląd cewki, zamontowane

[illegible] przy przesuwaniu się nie spadał [illegible] [illegible]

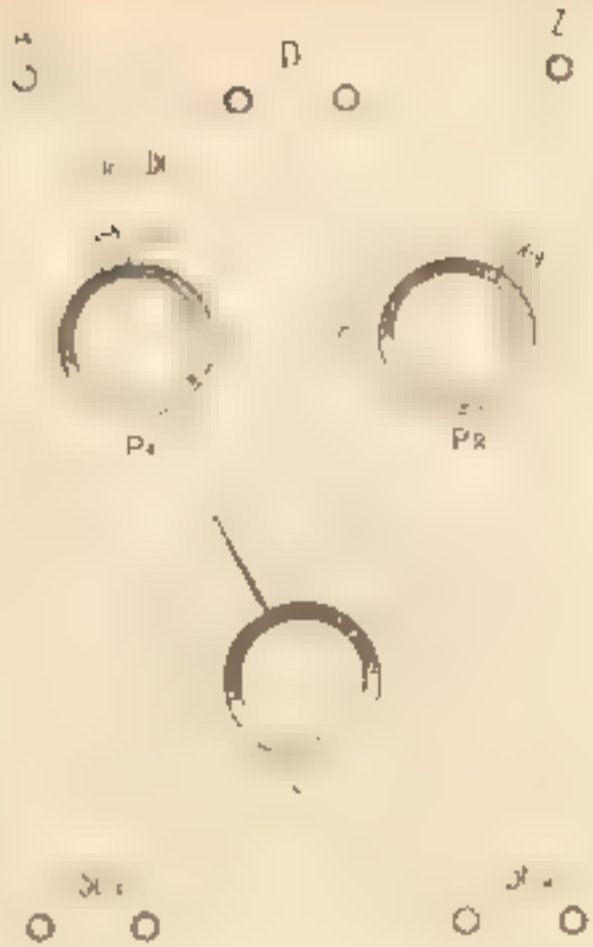


Magnetkę można wykonać na sposób podany na rys. 14. Aparat można zmontować w drewnianej [illegible] skrzynieczce, posługując się [illegible]

[illegible] zarządzeń konstrukcyjnych pozostawia się czytelnikowi radioamatorowi



[illegible] drewniany nie musi [illegible] najlepiej, o średnicy wewnętrznej dwukrotnie [illegible] od pierwszego gwoździa [illegible]



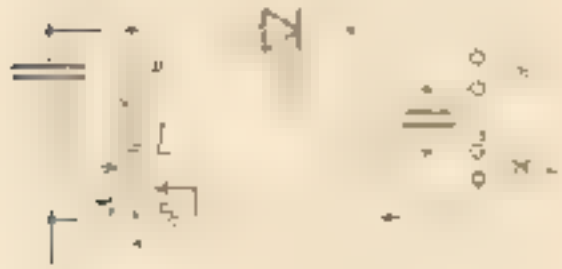
14. Schematyczny montażowy — widok z góry

Aparat 3

Aparat, którego schemat przedstawiony jest na rys. 17, nie posiada [illegible] tego aparatu przeprowadza się przez przestrzenie dwu suwaków znajdujących się na osiach tzw. „cylindra

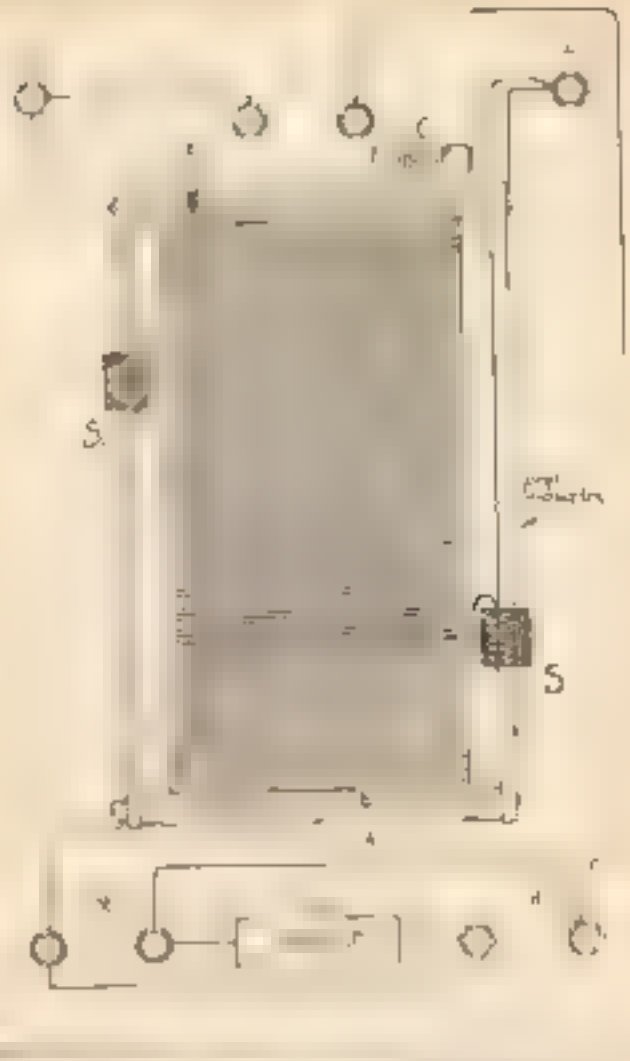
[illegible] Zasada jego działania jest [illegible] poprzednio z tą tylko różnicą, że zmiana zakresu odbieranych fal [illegible] odbywa się w tym aparacie [illegible]

[illegible] są na większej siły głosu i [illegible] wysokości za pomocą drugiego [illegible] wałka [illegible] [illegible]



Rysunek montażowy [illegible] przedstawia [illegible] kondensatory [illegible] się [illegible]

Warto jednak poświęcić kilka słów wykonaniu dewki. Nawija się ją drutem emaliowanym o średnicy nie mniejszej niż 0,3 mm na prostokątnym lub kołowym cylindrze o średnicy 5 cm długości około 24 cm. Cylinder musi być twardy aby nie [illegible] się pod naciskiem [illegible] na [illegible] końcu cylindra w odległości około 4 cm od jego brzegu, przeciąga się drut przez otwór w tekturze, [illegible] [illegible] nawija się ściśle jeden obok drugiego. Po nawinięciu 300 zwojów znów przerzucowuje się koniec drutu przez [illegible] przez podobny otwór [illegible]



[illegible] jeden koniec otwór [illegible] wilgotny, drugi [illegible] [illegible]

[illegible]

[illegible] wyrzutowego. Ten koniec deski [illegible] metal [illegible] [illegible] [illegible]

Po powierzchni deski [illegible] do boków cylindra przykleić [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] o grubości około 1 cm i wymiarach boków 10 cm tak aby [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

więc na pełne wykorzystanie głośn

Zmontowanie takiego wzmacnia

dowej, nie przedstawia większych trudności nawet dla mało zaawan

Powtórzenie trudności może wy

bywanym z dźwięczności nej dzięki

Dla tych więc chętnych Czytelni

swoje siły – podaję zestaw opisy

z jednej lampowy wzmacniacz na baterye

Jednolampowy

tany prądem z baterei anodowej i

nadaje się do pracy

Pierwszy wzmacniacz ten jest wy

pomocny w jedną tylko lampę dzie

muzyki), przekazywane są przez dwa izolowane od ziemi i zakończone wtyczkami przewody — do gniazd

Przy pracy wzmacniacza z aparatem

lewa z gniazdek głośnikowego

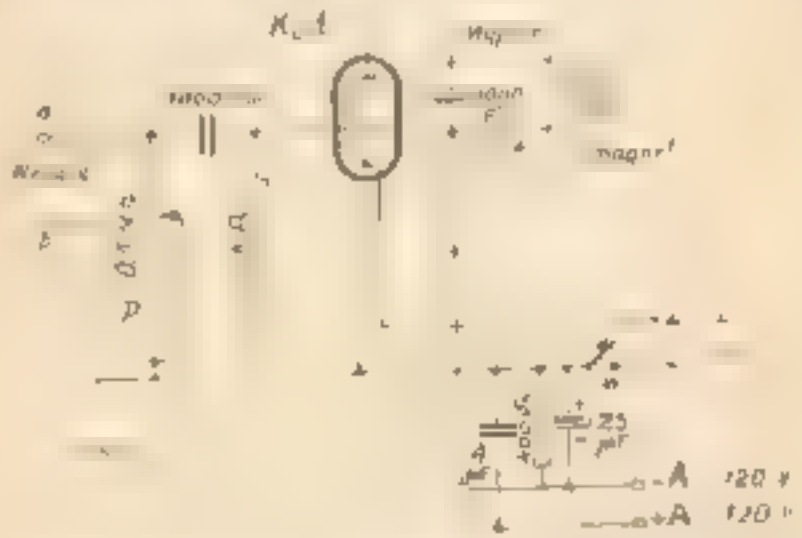
skrzynecki z gniazdkiem uziemienia E jest można stwierdzić

odbiór z gniazdek wtyczkowych

Na rys. 1 przedstawiono

w lampie. Wytwarzane na tej dzięki zmienna ta wartościowiczami

w jego pośrednim środkowym, gdzie w przeciwnym razie (podczas zwarcia oporu) wzmacniacz nie będzie otrzymywać z aparatu napięć o wartościowościach akustycznych, a w związku z tym nie będzie odbioru



Rys. 1. Schemat ideowy jednolampowego wzmacniacza na baterye

Na rys. 1 przedstawiono

w lampie. Wytwarzane na tej dzięki zmienna ta wartościowiczami

[illegible] cewki głośnika magnetycznego („wielodrożnościowego" z letnią lub [illegible]) lub — przez pierwotne u[illegible] cowego" w przypadku użycia głośnika dynamicznego do stosowania [illegible] „przemianowi").

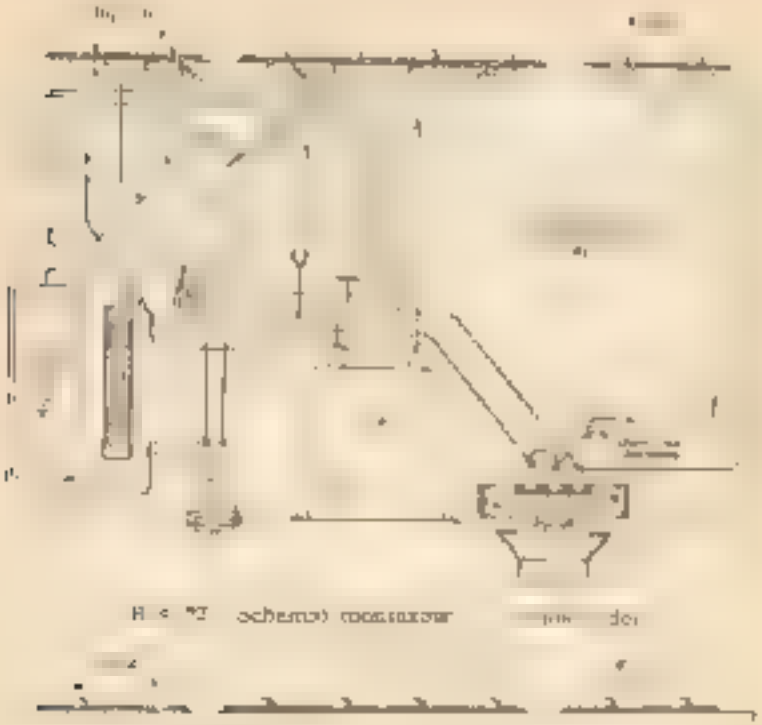
[illegible] głośnik typu magnetycznego. Pamiętać należy, że głośnik magnetyczny wiąże się do gniazdek „wyjściowych" [illegible] tylko, aby końce cewecki głośnikowej [illegible] kolorem czerwonym lub znakiem „+" włączony był do gniazdka połączonego z gniazdkiem oznaczonym „+A" poprzez które łączy się wzmacniacz z [illegible] nie, niż wcześniej podane. połączenie [illegible] i gniazdkami wzmacniacza spowoduje małą siłę głosu odtwarzanych audycji, a nawet [illegible]

[illegible] Końcówki takiego transformatora [illegible]

Pamiętać należy, że [illegible] głośnika a gniazdek oznaczonych „wyjściowych" podczas pracy wzmacniacza a więc wtedy, gdy bateria [illegible] do wzmacniacza [illegible] Wyjęcie kołówek głośnika z czasu pracy wzmacniacza może spo[illegible]

[illegible] dźwiękowym, o średnicy 0,7 mm lub większej, izolowanym dwa razy bawełną lub jedwabiem.

Wszystkie miejsca stykowe powinny być mocno dociśnięte śrubami lub luterowane przy użyciu lutowia [illegible] [illegible] miejsca styczne ([illegible] [illegible] stawiają się jak następuje: gniazdko + E łączy się z odpowiednią [illegible] w podstawie lampowej (patrz rysunek — jedna ze środkowych nóżek „[illegible]" cewki w tej podstawce) gniazdko —E łączy się z jedną śrubą wyłącznika. Zasilanie. Wt drugą [illegible]



Rys. 22. Schemat montażowy [illegible]

Rys. [illegible] Schemat [illegible]

[illegible]

Drugie gniazdko wyjściowe wzmacniacza łączy się z drugim biegunem kondensatora stałego o pojemności 1 000 lub 2 000 pF i nóżką w podstawie lampowej, służącą do anody lampy (patrz rys. 21).

Jako data nie wykonuje się połączenie drugiego gniazdka wzmacniającego z pozostałą częścią aparatu [illegible] o oporze 0,5 MΩ i z jednym biegunem kondensatora [illegible] 9 000 pF oraz dalej — drugiego bieguna tego kondensatora z drugim końcem oporu „upływowego" 1 MΩ i nóżką w podstawie lampowej, należącą do siatki sterującej w lampie głośnikowej (patrz rys. 22).

Na tym montowanie wzmacniacza można zakończyć. Jak widzimy montaż ten przeprowadzany był „od tyłu", to znaczy od strony [illegible] gdyż w ten sposób [illegible] [illegible] by [illegible]

[illegible] powinien sprawdzić ze schematem „montażowym" oraz „ideowym" po czym można już przystąpić do prób [illegible]

Widok wzmacniacza z góry przedstawia rys. 23.

Dla ułatwienia zakupu części montażowych podaję się tu opis

Podstawa wzmacniacza wykonana z blachy żelaznej, cynkowej lub miedzianej o grubości około 1 mm. Wymiary podstawy 20 cm × 12 cm × 5 cm.

4 gniazdek do wtyczek

2 płytki przezpanowe lub bakelitowe o grubości około 3 mm i odpowiedniej powierzchni

1 podstawka lampowa dla lampy typu μA

1 lampa typu KL 1 (lub zastępcza)

1 głośnik dynamiczny z transformatorem o mocy około W lub mocniejszy

„skrzynka" (deska) do głośnika – drewniana lub lepiej z płyty, o wymiarach 60 cm × 80 cm grubości cm

1 potencjometr „logarytmiczny" oporze 0,5 MΩ

1 W

400 Ω i obciążeniu 2 do 4 W

1 kondensator stały o pojemności 10 000 pF i napięciu przebicia 500 V lub więcej

1 000 lub 2 000 pF i napięciu przebicia 1 500 V lub więcej

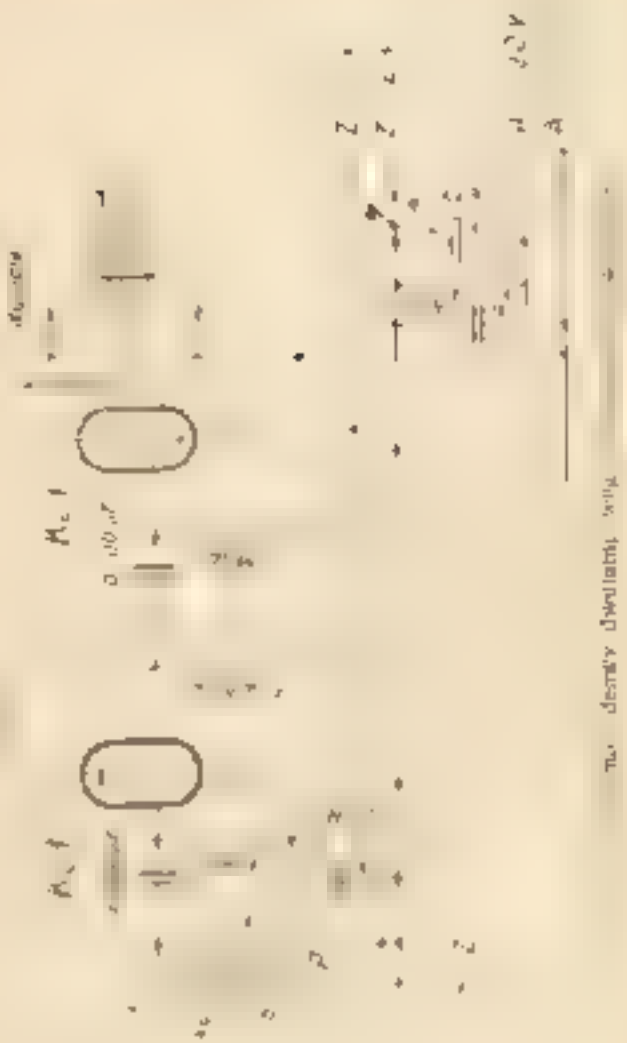
1 kondensator stały „blokowy" o pojemności 3 lub 4 μF i napięciu

niu elektrycznej minimum 30 amperogodzin 1Ah

baterii wnoszenia na napięciu 120 V

8 sztuk wtyczek dla „bananków"

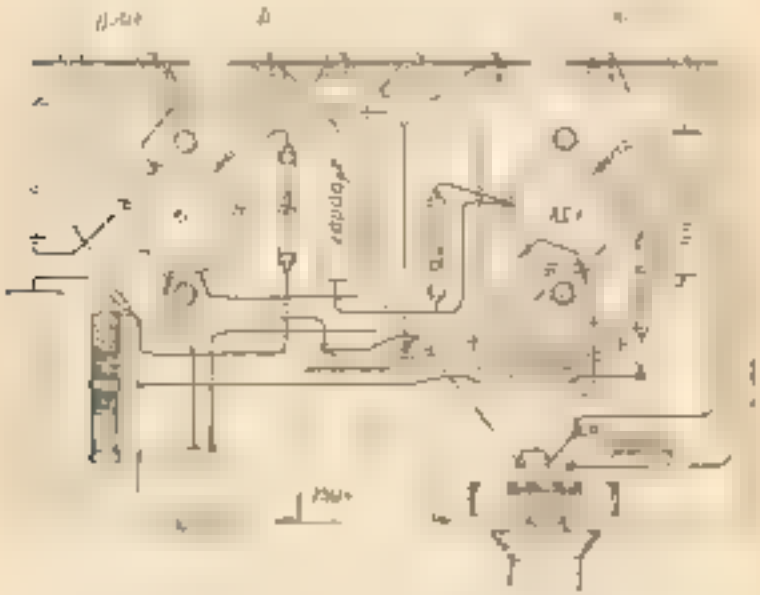
3 m drutu miedzianego lub wielożyłowego o średnicy nie mniejszej niż 0,7 mm



Łączy się więc przewodem [illegible] gniazdka +B [illegible] z jedną nóżką w podstawie anodowej, należącą do [illegible] włókna lampy KL [illegible] a podobną nóżkę w drugim podstawie dla lampy KC.

Następnie gniazdko —7 łączy się z jedną [illegible] wyłącznika [illegible]

Drugi biegun tego wyłącznika [illegible] z jednym biegunem kondensatora blokującego o pojemności 1 do 4 μF [illegible] elektrolitycznego („elektrolitu") o pojemności 25 μF z jednym końcem opornika „obrotowego" o wartości 400 Ω [illegible]

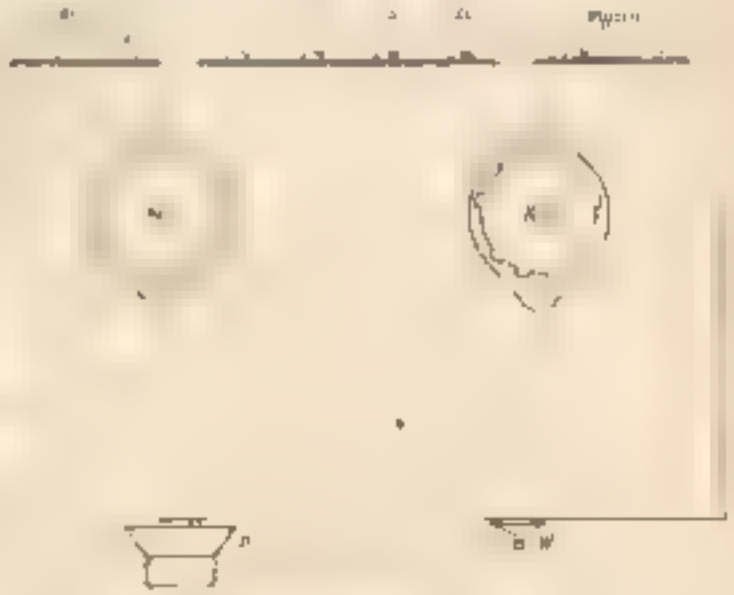


Rys. 26. Schemat montażowy

[illegible] 10 μF z jedną końcówką [illegible] drutowej potencjometra o oporze 5 MΩ oraz z jednym gniazdkiem [illegible] dym biegunem (w Rys. 25)

[illegible] 1 μF z drugim końcem opornika 400 [illegible] μF z drugim końcem opornika 400 [illegible] wowego dla lampy KL 1 [illegible] łości 1 MΩ

[illegible] z gniazdkiem [illegible] z jednym biegunem kondensatora [illegible] o pojemności [illegible] 0,000 lub 2,000 pF z nóżką w podstawie anodowej należącą do drugiego nóżki [illegible] KL 1 oraz z



Rys. 28. Schemat montażowy — widok z góry

[illegible] 0,2 MΩ [illegible] z jednym biegunem anodą [illegible]

[illegible] w podstawie [illegible] dla [illegible] 0,2 MΩ [illegible] z jednym biegunem [illegible] stałego o wartości 0,000 pF [illegible] drugiego [illegible] dla lampy [illegible]

Drugi biegun [illegible] o oporze 0,2 MΩ [illegible] w dowolnie [illegible] lampy KL 1 [illegible] w dolnej części [illegible] anody [illegible] lampy.

[illegible] w podstawie [illegible] z jednym

[illegible] kondensatora stałego o pojemności 10 000 pF.

Drugi biegun tego kondensatora łączy się, innym już przewodem — z jednym końcem oporu „upływowego" [illegible] dla lampy KC 1 (podobnie jak w obwodzie siatki lampy KL 1) oraz z nóżką w podstawce lampowej należącą do siatki sterującej lampy KC 1.

Drugi koniec tego oporu (1 MΩ) [illegible] się z drugim biegunem kondensatora stałego „blokowego" o pojemności 0,5 μF (wymienionego już uprzednio) oraz z jednym końcem oporu o wartości 0,1 MΩ.

Drugi koniec tego oporu (0,1 MΩ) [illegible] 400 Ω.

[illegible] dwóch z akumulatora.

[illegible] przedstawia rys. 26.

Do wykonania opisanego wzmacniacza są potrzebne — poza [illegible] już podanych — następujące części składowe:

- opór „masowy" o wartości 0,1 MΩ i obciążeniu 1,5 W
- opór „masowy" o wartości 0,[illegible] MΩ i obciążeniu 1 W
- opór „masowy" o wartości 1 MΩ i obciążeniu 1 W
- kiemnetka do oporu drutowego 400 Ω dla wykonania odczepu
- kondensator stały „masowy" o pojemności 10 000 pF i napięciu przebicia 150 woltów
- kondensator stały „blokowy" o pojemności [illegible] pF i napięciu przebicia 750 V

Lampy KC 1 i KL 1

Opisane wyżej wzmacniacze [illegible] nadają się również do wzmacniania audycji odtwarzanych z płyt pa[illegible]

3. Wzmacniacz [illegible] lampy KC 1 i KL 1

[illegible]

[illegible]

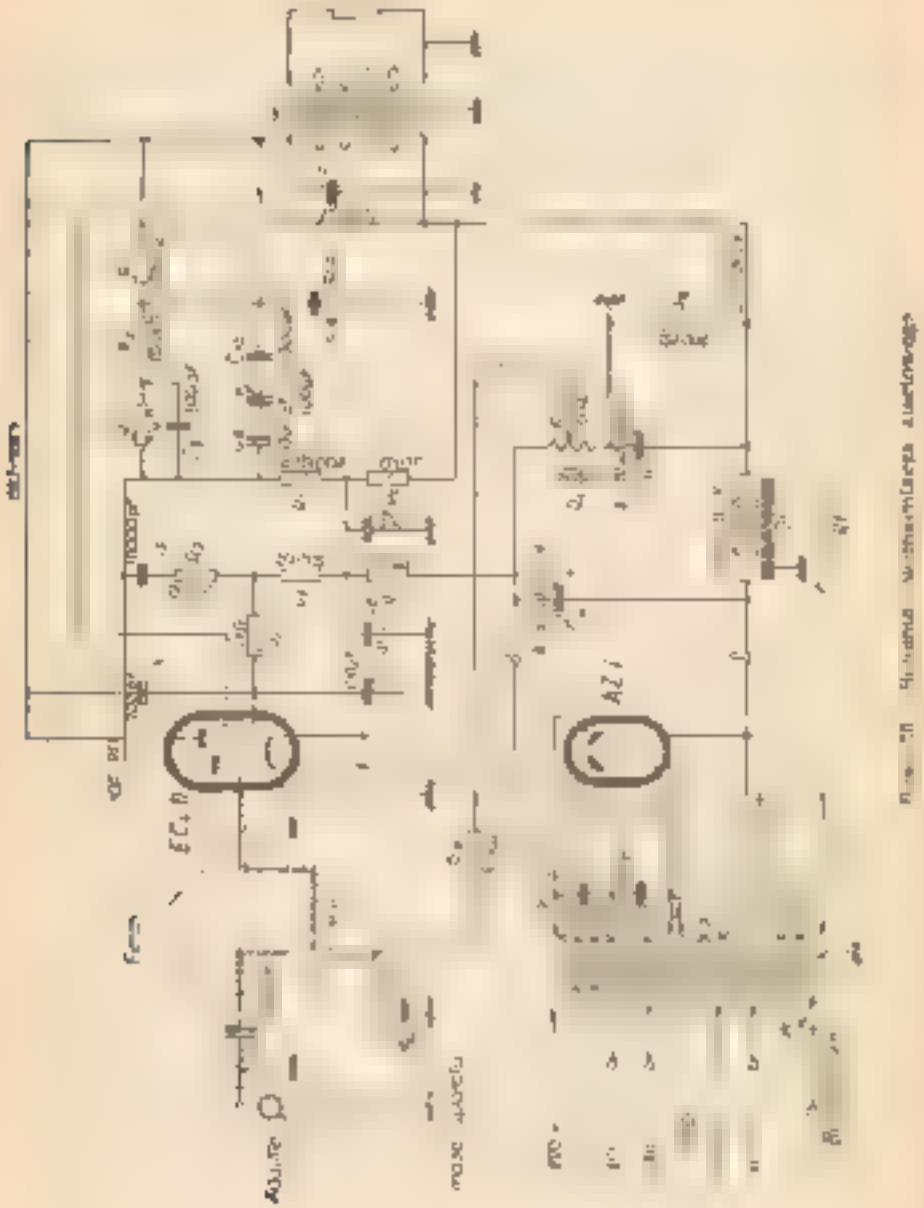
[illegible]

Wzmacniacz [illegible] jest [illegible] więc duży ze prądu [illegible] wzmacniającej [illegible] wygładzi [illegible] się z odpowiedniego uzwojenia tego samego transformatora elektrowni.

We wzmacniaczu modulowym użyto [illegible] dwa uzwojenia anodowe, dostarczające napięć dwa razy po 380 V i pozwalające na „dwupołówkowe" prostowanie prądu za pomocą zaworu AZ 1. Gdyby jednak natężenie [illegible] zawodzi „zaodzwym" które umożliwi prostowanie „jednopołówkowe". W tym przypadku schemat zasilacza z rys. 28 między gniazdkiem przy oczyszczyć do sieci i punktami [illegible] i zmieni się tak, jak to pokazuje [illegible]

Stosując do wzmacniacza zasilacza o prostowaniu „jednopołówkowym" można użyć do wygładzania wyprostowanego napięcia anodowego kondensatorów elektrolitycznych C_{14} i C_{15} o możliwie dużej pojemności [illegible] może być słyszalny lekki „przydźwięk" prądu, zakłócający w [illegible]

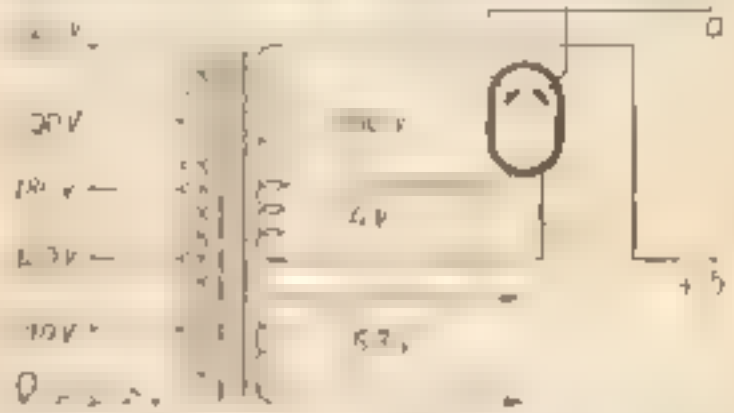
W [illegible] rys. 11 i 12) przyjęto, że kondensatory te są wykonane jako „miniato-



Rys. 19. Schemat zasilacza dwupołówkowego

[illegible] zamocowano na wierzchu podstawy [illegible].

Lampy w omówionym wzmacniaczu zasilamy z zasilacza, który podaje więc dwa uzwojenia anodowe dające każde po 380 V, jedno uzwojenie zasilające żarzenie prostowników AZ1 [illegible] przełącza się [illegible] o wysokości 4 V oraz drugie dające napięcie 6,3 V do żarzenia lampy EC1 i [illegible] o uzwojeniu wtórnym i zwojenia pierwotnik, które przyłącza się przez bezpiecznik jednoamperowy i wyłącznik do sieci oświetleniowej, poda-



Rys. 20. Schemat zasilacza jednopołówkowego

[illegible] odgałęzienia [illegible] do [illegible].

Katodowe końcówki uzwojenia [illegible] są w podstawie [illegible] końcówek [illegible] przewodzącymi anodom przy [illegible] są one stale połączone przez kondensatory stałe C_{14}, C_{15} o pojemności po 10 000 pF każdy do środkiem tego samego uzwojenia, [illegible] jednocześnie stanowi ujemny

[illegible] Kondensatory te chronią przed przedostawaniem się [illegible] zakłóceń z sieci oświetleniowej do wnętrza wzmacniacza, a więc zwiększają [illegible] przez wzmacniacz antywyjścia (rys. 29 [illegible])

Rys. 31. Schemat instalacyjny wzmacniacza — widok z dołu

[illegible] zawierania łączy się w podstawce ze styrkami odpowiadającymi [illegible] gniazda wzmacniacza [illegible] co pokazuje rys. 30 [illegible]

Przewód [illegible] należy [illegible] na [illegible] [illegible] [illegible]

[illegible]

Uzwojenie napięcia potrzebne dla [illegible] „triody" i „pentody" lampy ECL 11 [illegible] **R₁** = 100 Ω [illegible] napięcie [illegible] 35 V [illegible] „triody" podstawy [illegible] wartości [illegible]

Część wzmacnia jest [illegible] wejściowych wzmacniacza napięcia [illegible] kondensator stały C_3 = 10 000 pF opór R_2 = 50 000 Ω i opór R_1 = 1 000 Ω — do siatki sterującej pentody. Ponieważ lampa typu ECL 11 [illegible] **jest ale silnym gwiazdem, bucznikiem** [illegible] do [illegible] [illegible] **ku** [illegible] **C₁** = 100 pF [illegible] **R₃** [illegible] **R₄** [illegible] **Po** [illegible] **TK** [illegible]

Dla uzyskania równoczesnego [illegible] **przez głośnik i** [illegible] **zastosowano** [illegible] **„pentody"** [illegible] **R₂** = 3 MΩ **R₃** = **R₄** = 500 kΩ [illegible] **C₄** = 100 pF **C₅** = 500 pF **C₆** = **C₇** = 10 000 pF [illegible] **C** („odsprzęgał") o pojemności 500 pF. **Połączenie po** [illegible] kondensatory C_5 [illegible] **kondensator stały C_8 = 10 000 pF** opór **R_3** = 50 000 Ω i opór **R_1** = 1 000 Ω — do siatki sterującej pentody. Ponieważ lampa typu ECL 11 [illegible] **jest ale silnym gwiazdem, bucznikiem** [illegible]

Tym [illegible]

M o n t a ż

Montaż [illegible]

[illegible] **powinny być** [illegible] **R₁** [illegible] **R₂** [illegible] **Musi być** [illegible] **odsprzęgany od metalowej podstawy wzmacniacza** [illegible] **jest** [illegible] **kondensatora** [illegible]

[illegible] **kondensatora** [illegible]

Montażowa [illegible]

prowadzące do [illegible] **powinny być** [illegible] **ku** [illegible] **ekranowi** [illegible] **R₁** [illegible] **R₂** [illegible] **R₃** [illegible] **R₄** [illegible] **R₅** [illegible] **R₆** [illegible] **R₇** [illegible] **R₈** [illegible] **R₉** [illegible] **R₁₀** [illegible] **R₁₁** [illegible] **R₁₂** [illegible] **R₁₃** [illegible] **R₁₄** [illegible] **R₁₅** [illegible] **R₁₆** [illegible] **R₁₇** [illegible] **R₁₈** [illegible] **R₁₉** [illegible] **R₂₀** [illegible] **R₂₁** [illegible] **R₂₂** [illegible] **R₂₃** [illegible] **R₂₄** [illegible] **R₂₅** [illegible] **R₂₆** [illegible] **R₂₇** [illegible] **R₂₈** [illegible] **R₂₉** [illegible] **R₃₀** [illegible] **R₃₁** [illegible] **R₃₂** [illegible] **R₃₃** [illegible] **R₃₄** [illegible] **R₃₅** [illegible] **R₃₆** [illegible] **R₃₇** [illegible] **R₃₈** [illegible] **R₃₉** [illegible] **R₄₀** [illegible] **R₄₁** [illegible] **R₄₂** [illegible] **R₄₃** [illegible] **R₄₄** [illegible] **R₄₅** [illegible] **R₄₆** [illegible] **R₄₇** [illegible] **R₄₈** [illegible] **R₄₉** [illegible] **R₅₀** [illegible] **R₅₁** [illegible] **R₅₂** [illegible] **R₅₃** [illegible] **R₅₄** [illegible] **R₅₅** [illegible] **R₅₆** [illegible] **R₅₇** [illegible] **R₅₈** [illegible] **R₅₉** [illegible] **R₆₀** [illegible] **R₆₁** [illegible] **R₆₂** [illegible] **R₆₃** [illegible] **R₆₄** [illegible] **R₆₅** [illegible] **R₆₆** [illegible] **R₆₇** [illegible] **R₆₈** [illegible] **R₆₉** [illegible] **R₇₀** [illegible] **R₇₁** [illegible] **R₇₂** [illegible] **R₇₃** [illegible] **R₇₄** [illegible] **R₇₅** [illegible] **R₇₆** [illegible] **R₇₇** [illegible] **R₇₈** [illegible] **R₇₉** [illegible] **R₈₀** [illegible] **R₈₁** [illegible] **R₈₂** [illegible] **R₈₃** [illegible] **R₈₄** [illegible] **R₈₅** [illegible] **R₈₆** [illegible] **R₈₇** [illegible] **R₈₈** [illegible] **R₈₉** [illegible] **R₉₀** [illegible] **R₉₁** [illegible] **R₉₂** [illegible] **R₉₃** [illegible] **R₉₄** [illegible] **R₉₅** [illegible] **R₉₆** [illegible] **R₉₇** [illegible] **R₉₈** [illegible] **R₉₉** [illegible] **R₁₀₀** [illegible] **R₁₀₁** [illegible] **R₁₀₂** [illegible] **R₁₀₃** [illegible] **R₁₀₄** [illegible] **R₁₀₅** [illegible] **R₁₀₆** [illegible] **R₁₀₇** [illegible] **R₁₀₈** [illegible] **R₁₀₉** [illegible] **R₁₁₀** [illegible] **R₁₁₁** [illegible] **R₁₁₂** [illegible] **R₁₁₃** [illegible] **R₁₁₄** [illegible] **R₁₁₅** [illegible] **R₁₁₆** [illegible] **R₁₁₇** [illegible] **R₁₁₈** [illegible] **R₁₁₉** [illegible] **R₁₂₀** [illegible] **R₁₂₁** [illegible] **R₁₂₂** [illegible] **R₁₂₃** [illegible] **R₁₂₄** [illegible] **R₁₂₅** [illegible] **R₁₂₆** [illegible] **R₁₂₇** [illegible] **R₁₂₈** [illegible] **R₁₂₉** [illegible] **R₁₃₀** [illegible] **R₁₃₁** [illegible] **R₁₃₂** [illegible] **R₁₃₃** [illegible] **R₁₃₄** [illegible] **R₁₃₅** [illegible] **R₁₃₆** [illegible] **R₁₃₇** [illegible] **R₁₃₈** [illegible] **R₁₃₉** [illegible] **R₁₄₀** [illegible] **R₁₄₁** [illegible] **R₁₄₂** [illegible] **R₁₄₃** [illegible] **R₁₄₄** [illegible] **R₁₄₅** [illegible] **R₁₄₆** [illegible] **R₁₄₇** [illegible] **R₁₄₈** [illegible] **R₁₄₉** [illegible] **R₁₅₀** [illegible] **R₁₅₁** [illegible] **R₁₅₂** [illegible] **R₁₅₃** [illegible] **R₁₅₄** [illegible] **R₁₅₅** [illegible] **R₁₅₆** [illegible] **R₁₅₇** [illegible] **R₁₅₈** [illegible] **R₁₅₉** [illegible] **R₁₆₀** [illegible] **R₁₆₁** [illegible] **R₁₆₂** [illegible] **R₁₆₃** [illegible] **R₁₆₄** [illegible] **R₁₆₅** [illegible] **R₁₆₆** [illegible] **R₁₆₇** [illegible] **R₁₆₈** [illegible] **R₁₆₉** [illegible] **R₁₇₀** [illegible] **R₁₇₁** [illegible] **R₁₇₂** [illegible] **R₁₇₃** [illegible] **R₁₇₄** [illegible] **R₁₇₅** [illegible] **R₁₇₆** [illegible] **R₁₇₇** [illegible] **R₁₇₈** [illegible] **R₁₇₉** [illegible] **R₁₈₀** [illegible] **R₁₈₁** [illegible] **R₁₈₂** [illegible] **R₁₈₃** [illegible] **R₁₈₄** [illegible] **R₁₈₅** [illegible] **R₁₈₆** [illegible] **R₁₈₇** [illegible] **R₁₈₈** [illegible] **R₁₈₉** [illegible] **R₁₉₀** [illegible] **R₁₉₁** [illegible] **R₁₉₂** [illegible] **R₁₉₃** [illegible] **R₁₉₄** [illegible] **R₁₉₅** [illegible] **R₁₉₆** [illegible] **R₁₉₇** [illegible] **R₁₉₈** [illegible] **R₁₉₉** [illegible] **R₂₀₀** [illegible] **R₂₀₁** [illegible] **R₂₀₂** [illegible] **R₂₀₃** [illegible] **R₂₀₄** [illegible] **R₂₀₅** [illegible] **R₂₀₆** [illegible] **R₂₀₇** [illegible] **R₂₀₈** [illegible] **R₂₀₉** [illegible] **R₂₁₀** [illegible] **R₂₁₁** [illegible] **R₂₁₂** [illegible] **R₂₁₃** [illegible] **R₂₁₄** [illegible] **R₂₁₅** [illegible] **R₂₁₆** [illegible] **R₂₁₇** [illegible] **R₂₁₈** [illegible] **R₂₁₉** [illegible] **R₂₂₀** [illegible] **R₂₂₁** [illegible] **R₂₂₂** [illegible] **R₂₂₃** [illegible] **R₂₂₄** [illegible] **R₂₂₅** [illegible] **R₂₂₆** [illegible] **R₂₂₇** [illegible] **R₂₂₈** [illegible] **R₂₂₉** [illegible] **R₂₃₀** [illegible] **R₂₃₁** [illegible] **R₂₃₂** [illegible] **R₂₃₃** [illegible] **R₂₃₄** [illegible] **R₂₃₅** [illegible] **R₂₃₆** [illegible] **R₂₃₇** [illegible] **R₂₃₈** [illegible] **R₂₃₉** [illegible] **R₂₄₀** [illegible] **R₂₄₁** [illegible] **R₂₄₂** [illegible] **R₂₄₃** [illegible] **R₂₄₄** [illegible] **R₂₄₅** [illegible] **R₂₄₆** [illegible] **R₂₄₇** [illegible] **R₂₄₈** [illegible] **R₂₄₉** [illegible] **R₂₅₀** [illegible] **R₂₅₁** [illegible] **R₂₅₂** [illegible] **R₂₅₃** [illegible] **R₂₅₄** [illegible] **R₂₅₅** [illegible] **R₂₅₆** [illegible] **R₂₅₇** [illegible] **R₂₅₈** [illegible] **R₂₅₉** [illegible] **R₂₆₀** [illegible] **R₂₆₁** [illegible] **R₂₆₂** [illegible] **R₂₆₃** [illegible] **R₂₆₄** [illegible] **R₂₆₅** [illegible] **R₂₆₆** [illegible] **R₂₆₇** [illegible] **R₂₆₈** [illegible] **R₂₆₉** [illegible] **R₂₇₀** [illegible] **R₂₇₁** [illegible] **R₂₇₂** [illegible] **R₂₇₃** [illegible] **R₂₇₄** [illegible] **R₂₇₅** [illegible] **R₂₇₆** [illegible] **R₂₇₇** [illegible] **R₂₇₈** [illegible] **R₂₇₉** [illegible] **R₂₈₀** [illegible] **R₂₈₁** [illegible] **R₂₈₂** [illegible] **R₂₈₃** [illegible] **R₂₈₄** [illegible] **R₂₈₅** [illegible] **R₂₈₆** [illegible] **R₂₈₇** [illegible] **R₂₈₈** [illegible] **R₂₈₉** [illegible] **R₂₉₀** [illegible] **R₂₉₁** [illegible] **R₂₉₂** [illegible] **R₂₉₃** [illegible] **R₂₉₄** [illegible] **R₂₉₅** [illegible] **R₂₉₆** [illegible] **R₂₉₇** [illegible] **R₂₉₈** [illegible] **R₂₉₉** [illegible] **R₃₀₀** [illegible] **R₃₀₁** [illegible] **R₃₀₂** [illegible] **R₃₀₃** [illegible] **R₃₀₄** [illegible] **R₃₀₅** [illegible] **R₃₀₆** [illegible] **R₃₀₇** [illegible] **R₃₀₈** [illegible] **R₃₀₉** [illegible] **R₃₁₀** [illegible] **R₃₁₁** [illegible] **R₃₁₂** [illegible] **R₃₁₃** [illegible] **R₃₁₄** [illegible] **R₃₁₅** [illegible] **R₃₁₆** [illegible] **R₃₁₇** [illegible] **R₃₁₈** [illegible] **R₃₁₉** [illegible] **R₃₂₀** [illegible] **R₃₂₁** [illegible] **R₃₂₂** [illegible] **R₃₂₃** [illegible] **R₃₂₄** [illegible] **R₃₂₅** [illegible] **R₃₂₆** [illegible] **R₃₂₇** [illegible] **R₃₂₈** [illegible] **R₃₂₉** [illegible] **R₃₃₀** [illegible] **R₃₃₁** [illegible] **R₃₃₂** [illegible] **R₃₃₃** [illegible] **R₃₃₄** [illegible] **R₃₃₅** [illegible] **R₃₃₆** [illegible] **R₃₃₇** [illegible] **R₃₃₈** [illegible] **R₃₃₉** [illegible] **R₃₄₀** [illegible] **R₃₄₁** [illegible] **R₃₄₂** [illegible] **R₃₄₃** [illegible] **R₃₄₄** [illegible] **R₃₄₅** [illegible] **R₃₄₆** [illegible] **R₃₄₇** [illegible] **R₃₄₈** [illegible] **R₃₄₉** [illegible] **R₃₅₀** [illegible] **R₃₅₁** [illegible] **R₃₅₂** [illegible] **R₃₅₃** [illegible] **R₃₅₄** [illegible] **R₃₅₅** [illegible] **R₃₅₆** [illegible] **R₃₅₇** [illegible] **R₃₅₈** [illegible] **R₃₅₉** [illegible] **R₃₆₀** [illegible] **R₃₆₁** [illegible] **R₃₆₂** [illegible] **R₃₆₃** [illegible] **R₃₆₄** [illegible] **R₃₆₅** [illegible] **R₃₆₆** [illegible] **R₃₆₇** [illegible] **R₃₆₈** [illegible] **R₃₆₉** [illegible] **R₃₇₀** [illegible] **R₃₇₁** [illegible] **R₃₇₂** [illegible] **R₃₇₃** [illegible] **R₃₇₄** [illegible] **R₃₇₅** [illegible] **R₃₇₆** [illegible] **R₃₇₇** [illegible] **R₃₇₈** [illegible] **R₃₇₉** [illegible] **R₃₈₀** [illegible] **R₃₈₁** [illegible] **R₃₈₂** [illegible] **R₃₈₃** [illegible] **R₃₈₄** [illegible] **R₃₈₅** [illegible] **R₃₈₆** [illegible] **R₃₈₇** [illegible] **R₃₈₈** [illegible] **R₃₈₉** [illegible] **R₃₉₀** [illegible] **R₃₉₁** [illegible] **R₃₉₂** [illegible] **R₃₉₃** [illegible] **R₃₉₄** [illegible] **R₃₉₅** [illegible] **R₃₉₆** [illegible] **R₃₉₇** [illegible] **R₃₉₈** [illegible] **R₃₉₉** [illegible] **R₄₀₀** [illegible] **R₄₀₁** [illegible] **R₄₀₂** [illegible] **R₄₀₃** [illegible] **R₄₀₄** [illegible] **R₄₀₅** [illegible] **R₄₀₆** [illegible] **R₄₀₇** [illegible] **R₄₀₈** [illegible] **R₄₀₉** [illegible] **R₄₁₀** [illegible] **R₄₁₁** [illegible] **R₄₁₂** [illegible] **R₄₁₃** [illegible] **R₄₁₄** [illegible] **R₄₁₅** [illegible] **R₄₁₆** [illegible] **R₄₁₇** [illegible] **R₄₁₈** [illegible] **R₄₁₉** [illegible] **R₄₂₀** [illegible] **R₄₂₁** [illegible] **R₄₂₂** [illegible] **R₄₂₃** [illegible] **R₄₂₄** [illegible] **R₄₂₅** [illegible] **R₄₂₆** [illegible] **R₄₂₇** [illegible] **R₄₂₈** [illegible] **R₄₂₉** [illegible] **R₄₃₀** [illegible] **R₄₃₁** [illegible] **R₄₃₂** [illegible] **R₄₃₃** [illegible] **R₄₃₄** [illegible] **R₄₃₅** [illegible] **R₄₃₆** [illegible] **R₄₃₇** [illegible] **R₄₃₈** [illegible] **R₄₃₉** [illegible] **R₄₄₀** [illegible] **R₄₄₁** [illegible] **R₄₄₂** [illegible] **R₄₄₃** [illegible] **R₄₄₄** [illegible] **R₄₄₅** [illegible] **R₄₄₆** [illegible] **R₄₄₇** [illegible] **R₄₄₈** [illegible] **R₄₄₉** [illegible] **R₄₅₀** [illegible] **R₄₅₁** [illegible] **R₄₅₂** [illegible] **R₄₅₃** [illegible] **R₄₅₄** [illegible] **R₄₅₅** [illegible] **R₄₅₆** [illegible] **R₄₅₇** [illegible] **R₄₅₈** [illegible] **R₄₅₉** [illegible] **R₄₆₀** [illegible] **R₄₆₁** [illegible] **R₄₆₂** [illegible] **R₄₆₃** [illegible] **R₄₆₄** [illegible] **R₄₆₅** [illegible] **R₄₆₆** [illegible] **R₄₆₇** [illegible] **R₄₆₈** [illegible] **R₄₆₉** [illegible] **R₄₇₀** [illegible] **R₄₇₁** [illegible] **R₄₇₂** [illegible] **R₄₇₃** [illegible] **R₄₇₄** [illegible] **R₄₇₅** [illegible] **R₄₇₆** [illegible] **R₄₇₇** [illegible] **R₄₇₈** [illegible] **R₄₇₉** [illegible] **R₄₈₀** [illegible] **R₄₈₁** [illegible] **R₄₈₂** [illegible] **R₄₈₃** [illegible] **R₄₈₄** [illegible] **R₄₈₅** [illegible] **R₄₈₆** [illegible] **R₄₈₇** [illegible] **R₄₈₈** [illegible] **R₄₈₉** [illegible] **R₄₉₀** [illegible] **R₄₉₁** [illegible] **R₄₉₂** [illegible] **R₄₉₃** [illegible] **R₄₉₄** [illegible] **R₄₉₅** [illegible] **R₄₉₆** [illegible] **R₄₉₇** [illegible] **R₄₉₈** [illegible] **R₄₉₉** [illegible] **R₅₀₀** [illegible] **R₅₀₁** [illegible] **R₅₀₂** [illegible] **R₅₀₃** [illegible] **R₅₀₄** [illegible] **R₅₀₅** [illegible] **R₅₀₆** [illegible] **R₅₀₇** [illegible] **R₅₀₈** [illegible] **R₅₀₉** [illegible] **R₅₁₀** [illegible] **R₅₁₁** [illegible] **R₅₁₂** [illegible] **R₅₁₃** [illegible] **R₅₁₄** [illegible] **R₅₁₅** [illegible] **R₅₁₆** [illegible] **R₅₁₇** [illegible] **R₅₁₈** [illegible] **R₅₁₉** [illegible] **R₅₂₀** [illegible] **R₅₂₁** [illegible] **R₅₂₂** [illegible] **R₅₂₃** [illegible] **R₅₂₄** [illegible] **R₅₂₅** [illegible] **R₅₂₆** [illegible] **R₅₂₇** [illegible] **R₅₂₈** [illegible] **R₅₂₉** [illegible] **R₅₃₀** [illegible] **R₅₃₁** [illegible] **R₅₃₂** [illegible] **R₅₃₃** [illegible] **R₅₃₄** [illegible] **R₅₃₅** [illegible] **R₅₃₆** [illegible] **R₅₃₇** [illegible] **R₅₃₈** [illegible] **R₅₃₉** [illegible] **R₅₄₀** [illegible] **R₅₄₁** [illegible] **R₅₄₂** [illegible] **R₅₄₃** [illegible] **R₅₄₄** [illegible] **R₅₄₅** [illegible] **R₅₄₆** [illegible] **R₅₄₇** [illegible] **R₅₄₈** [illegible] **R₅₄₉** [illegible] **R₅₅₀** [illegible] **R₅₅₁** [illegible] **R₅₅₂** [illegible] **R₅₅₃** [illegible] **R₅₅₄** [illegible] **R₅₅₅** [illegible] **R₅₅₆** [illegible] **R₅₅₇** [illegible] **R₅₅₈** [illegible] **R₅₅₉** [illegible] **R₅₆₀** [illegible] **R₅₆₁** [illegible] **R₅₆₂** [illegible] **R₅₆₃** [illegible] **R₅₆₄** [illegible] **R₅₆₅** [illegible] **R₅₆₆** [illegible] **R₅₆₇** [illegible] **R₅₆₈** [illegible] **R₅₆₉** [illegible] **R₅₇₀** [illegible] **R₅₇₁** [illegible] **R₅₇₂** [illegible] **R₅₇₃** [illegible] **R₅₇₄** [illegible] **R₅₇₅** [illegible] **R₅₇₆** [illegible] **R₅₇₇** [illegible] **R₅₇₈** [illegible] **R₅₇₉** [illegible] **R₅₈₀** [illegible] **R₅₈₁** [illegible] **R₅₈₂** [illegible] **R₅₈₃** [illegible] **R₅₈₄** [illegible] **R₅₈₅** [illegible] **R₅₈₆** [illegible] **R₅₈₇** [illegible] **R₅₈₈** [illegible] **R₅₈₉** [illegible] **R₅₉₀** [illegible] **R₅₉₁** [illegible] **R₅₉₂** [illegible] **R₅₉₃** [illegible] **R₅₉₄** [illegible] **R₅₉₅** [illegible] **R₅₉₆** [illegible] **R₅₉₇** [illegible] **R₅₉₈** [illegible] **R₅₉₉** [illegible] **R₆₀₀** [illegible] **R₆₀₁** [illegible] **R₆₀₂** [illegible] **R₆₀₃** [illegible] **R₆₀₄** [illegible] **R₆₀₅** [illegible] **R₆₀₆** [illegible] **R₆₀₇** [illegible] **R₆₀₈** [illegible] **R₆₀₉** [illegible] **R₆₁₀** [illegible] **R₆₁₁** [illegible] **R₆₁₂** [illegible] **R₆₁₃** [illegible] **R₆₁₄** [illegible] **R₆₁₅** [illegible] **R₆₁₆** [illegible] **R₆₁₇** [illegible] **R₆₁₈** [illegible] **R₆₁₉** [illegible] **R₆₂₀** [illegible] **R₆₂₁** [illegible] **R₆₂₂** [illegible] **R₆₂₃** [illegible] **R₆₂₄** [illegible] **R₆₂₅** [illegible] **R₆₂₆** [illegible] **R₆₂₇** [illegible] **R₆₂₈** [illegible] **R₆₂₉** [illegible] **R₆₃₀** [illegible] **R₆₃₁** [illegible] **R₆₃₂** [illegible] **R₆₃₃** [illegible] **R₆₃₄** [illegible] **R₆₃₅** [illegible] **R₆₃₆** [illegible] **R₆₃₇** [illegible] **R₆₃₈** [illegible] **R₆₃₉** [illegible] **R₆₄₀** [illegible] **R₆₄₁** [illegible] **R₆₄₂** [illegible] **R₆₄₃** [illegible] **R₆₄₄** [illegible] **R₆₄₅** [illegible] **R₆₄₆** [illegible] **R₆₄₇** [illegible] **R₆₄₈** [illegible] **R₆₄₉** [illegible] **R₆₅₀** [illegible] **R₆₅₁** [illegible] **R₆₅₂** [illegible] **R₆₅₃** [illegible] **R₆₅₄** [illegible] **R₆₅₅** [illegible] **R₆₅₆** [illegible] **R₆₅₇** [illegible] **R₆₅₈** [illegible] **R₆₅₉** [illegible] **R₆₆₀** [illegible] **R₆₆₁** [illegible] **R₆₆₂** [illegible] **R₆₆₃** [illegible] **R₆₆₄** [illegible] **R₆₆₅** [illegible] **R₆₆₆** [illegible] **R₆₆₇** [illegible] **R₆₆₈** [illegible] **R₆₆₉** [illegible] **R₆₇₀** [illegible] **R₆₇₁** [illegible] **R₆₇₂** [illegible] **R₆₇₃** [illegible] **R₆₇₄** [illegible] **R₆₇₅** [illegible] **R₆₇₆** [illegible] **R₆₇₇** [illegible] **R₆₇₈** [illegible] **R₆₇₉** [illegible] **R₆₈₀** [illegible] **R₆₈₁** [illegible] **R₆₈₂** [illegible] **R₆₈₃** [illegible] **R₆₈₄** [illegible] **R₆₈₅** [illegible] **R₆₈₆** [illegible] **R₆₈₇** [illegible] **R₆₈₈** [illegible] **R₆₈₉** [illegible] **R₆₉₀** [illegible] **R₆₉₁** [illegible] **R₆₉₂** [illegible] **R₆₉₃** [illegible] **R₆₉₄** [illegible] **R₆₉₅** [illegible] **R₆₉₆** [illegible] **R₆₉₇** [illegible] **R₆₉₈** [illegible] **R₆₉₉** [illegible] **R₇₀₀** [illegible] **R₇₀₁** [illegible] **R₇₀₂** [illegible] **R₇₀₃** [illegible] **R₇₀₄** [illegible] **R₇₀₅** [illegible] **R₇₀₆** [illegible] **R₇₀₇** [illegible] **R₇₀₈** [illegible] **R₇₀₉** [illegible] **R₇₁₀** [illegible] **R₇₁₁** [illegible] **R₇₁₂** [illegible] **R₇₁₃** [illegible] **R₇₁₄** [illegible] **R₇₁₅** [illegible] **R₇₁₆** [illegible] **R₇₁₇** [illegible] **R₇₁₈** [illegible] **R₇₁₉** [illegible] **R₇₂₀** [illegible] **R₇₂₁** [illegible] **R₇₂₂** [illegible] **R₇₂₃** [illegible] **R₇₂₄** [illegible] **R₇₂₅** [illegible] **R₇₂₆** [illegible] **R₇₂₇** [illegible] **R₇₂₈** [illegible] **R₇₂₉** [illegible] **R₇₃₀** [illegible] **R₇₃₁** [illegible] **R₇₃₂** [illegible] **R₇₃₃** [illegible] **R₇₃₄** [illegible] **R₇₃₅** [illegible] **R₇₃₆** [illegible] **R₇₃₇** [illegible] **R₇₃₈** [illegible] **R₇₃₉** [illegible] **R₇₄₀** [illegible] **R₇₄₁** [illegible] **R₇₄₂** [illegible] **R₇₄₃** [illegible] **R₇₄₄** [illegible] **R₇₄₅** [illegible] **R₇₄₆** [illegible] **R₇₄₇** [illegible] **R₇₄₈** [illegible] **R₇₄₉** [illegible] **R₇₅₀** [illegible] **R₇₅₁** [illegible] **R₇₅₂** [illegible] **R₇₅₃** [illegible] **R₇₅₄** [illegible] **R₇₅₅** [illegible] **R₇₅₆** [illegible] **R₇₅₇** [illegible] **R₇₅₈** [illegible] **R₇₅₉** [illegible] **R₇₆₀** [illegible] **R₇₆₁** [illegible] **R₇₆₂** [illegible] **R₇₆₃** [illegible] **R₇₆₄** [illegible] **R₇₆₅** [illegible] **R₇₆₆** [illegible] **R₇₆₇** [illegible] **R₇₆₈** [illegible] **R₇₆₉** [illegible] **R₇₇₀** [illegible] **R₇₇₁** [illegible] **R₇₇₂** [illegible] **R₇₇₃** [illegible] **R₇₇₄** [illegible] **R₇₇₅** [illegible] **R₇₇₆** [illegible] **R₇₇₇** [illegible] **R₇₇₈** [illegible] **R₇₇₉** [illegible] **R₇₈₀** [illegible] **R₇₈₁** [illegible] **R₇₈₂** [illegible] **R₇₈₃** [illegible] **R₇₈₄** [illegible] **R₇₈₅** [illegible] **R₇₈₆** [illegible] **R₇₈₇** [illegible] **R₇₈₈** [illegible] **R₇₈₉** [illegible] **R₇₉₀** [illegible] **R₇₉₁** [illegible] **R₇₉₂** [illegible] **R₇₉₃** [illegible] **R₇₉₄** [illegible] **R₇₉₅** [illegible] **R₇₉₆** [illegible] **R₇₉₇** [illegible] **R₇₉₈** [illegible] **R₇₉₉** [illegible] **R₈₀₀** [illegible] **R₈₀₁** [illegible] **R₈₀₂** [illegible] **R₈₀₃** [illegible] **R₈₀₄** [illegible] **R₈₀₅** [illegible] **R₈₀₆** [illegible] **R₈₀₇** [illegible] **R₈₀₈** [illegible] **R₈₀₉** [illegible] **R₈₁₀** [illegible] **R₈₁₁** [illegible] **R₈₁₂** [illegible] **R₈₁₃** [illegible] **R₈₁₄** [illegible] **R₈₁₅** [illegible] **R₈₁₆** [illegible] **R₈₁₇** [illegible] **R₈₁₈** [illegible] **R₈₁₉** [illegible] **R₈₂₀** [illegible] **R₈₂₁** [illegible] **R₈₂₂** [illegible] **R₈₂₃** [illegible] **R₈₂₄** [illegible] **R₈₂₅** [illegible] **R₈₂₆** [illegible] **R₈₂₇** [illegible] **R₈₂₈** [illegible] **R₈₂₉** [illegible] **R₈₃₀** [illegible] **R₈₃₁** [illegible] **R₈₃₂** [illegible] **R₈₃₃** [illegible] **R₈₃₄** [illegible] **R₈₃₅** [illegible] **R₈₃₆** [illegible] **R₈₃₇** [illegible] **R₈₃₈** [illegible] **R₈₃₉** [illegible] **R₈₄₀** [illegible] **R₈₄₁** [illegible] **R₈₄₂** [illegible] **R₈₄₃** [illegible] **R₈₄₄** [illegible] **R₈₄₅** [illegible] **R₈₄₆** [illegible] **R₈₄₇** [illegible] **R₈₄₈** [illegible] **R₈₄₉** [illegible] **R₈₅₀** [illegible] **R₈₅₁** [illegible] **R₈₅₂** [illegible] **R₈₅₃** [illegible] **R₈₅₄** [illegible] **R₈₅₅** [illegible] **R₈₅₆** [illegible] **R₈₅₇** [illegible] **R₈₅₈** [illegible] **R₈₅₉** [illegible] **R₈₆₀** [illegible] **R₈₆₁** [illegible] **R₈₆₂** [illegible] **R₈₆₃** [illegible] **R₈₆₄** [illegible] **R₈₆₅** [illegible] **R₈₆₆** [illegible] **R₈₆₇** [illegible] **R₈₆₈** [illegible] **R₈₆₉** [illegible] **R₈₇₀** [illegible] **R₈₇₁** [illegible] **R₈₇₂** [illegible] **R₈₇₃** [illegible] **R₈₇₄** [illegible] **R₈₇₅** [illegible] **R₈₇₆** [illegible] **R₈₇₇** [illegible] **R₈₇₈** [illegible] **R₈₇₉** [illegible] **R₈₈₀** [illegible] **R₈₈₁** [illegible] **R₈₈₂** [illegible] **R₈₈₃** [illegible] **R₈₈₄** [illegible] **R₈₈₅** [illegible] **R₈₈₆** [illegible] **R₈₈₇** [illegible] **R₈₈₈** [illegible] **R₈₈₉** [illegible] **R₈₉₀** [illegible] **R₈₉₁** [illegible] **R₈₉₂** [illegible] **R₈₉₃** [illegible] **R₈₉₄** [illegible] **R₈₉₅** [illegible] **R₈₉₆** [illegible] **R₈₉₇** [illegible] **R₈₉₈** [illegible] **R₈₉₉** [illegible] **R₉₀₀** [illegible] **R₉₀₁** [illegible] **R₉₀₂** [illegible] **R₉₀₃** [illegible] **R₉₀₄** [illegible] **R₉₀₅** [illegible] **R₉₀₆** [illegible] **R₉₀₇** [illegible] **R₉₀₈** [illegible] **R₉₀₉** [illegible] **R₉₁₀** [illegible] **R₉₁₁** [illegible] **R₉₁₂** [illegible] **R₉₁₃** [illegible] **R₉₁₄** [illegible] **R₉₁₅** [illegible] **R₉₁₆** [illegible] **R₉₁₇** [illegible] **R₉₁₈** [illegible] **R₉₁₉** [illegible] **R₉₂₀** [illegible] **R₉₂₁** [illegible] **R₉₂₂** [illegible] **R₉₂₃** [illegible] **R₉₂₄** [illegible] **R₉₂₅** [illegible] **R₉₂₆** [illegible] **R₉₂₇** [illegible] **R₉₂₈** [illegible] **R₉₂₉** [illegible] **R₉₃₀** [illegible] **R₉₃₁** [illegible] **R₉₃₂** [illegible] **R₉₃₃** [illegible] **R₉₃₄** [illegible] **R₉₃₅** [illegible] **R₉₃₆** [illegible] **R₉₃₇** [illegible] **R₉₃₈** [illegible] **R₉₃₉** [illegible] **R₉₄₀** [illegible] **R₉₄₁** [illegible] **R₉₄₂** [illegible] **R₉₄₃** [illegible] **R₉₄₄** [illegible] **R₉₄₅** [illegible] **R₉₄₆** [illegible] **R₉₄₇** [illegible] **R₉₄₈** [illegible] **R₉₄₉** [illegible] **R₉₅₀** [illegible] **R₉₅₁** [illegible] **R₉₅₂** [illegible] **R₉₅₃** [illegible] **R₉₅₄** [illegible] **R₉₅₅** [illegible] **R₉₅₆** [illegible] **R₉₅₇** [illegible] **R₉₅₈** [illegible] **R₉₅₉** [illegible] **R₉₆₀** [illegible] **R₉₆₁** [illegible] **R₉₆₂** [illegible] **R₉₆₃** [illegible] **R₉₆₄** [illegible] **R₉₆₅** [illegible] **R₉₆₆** [illegible] **R₉₆₇** [illegible] **R₉₆₈** [illegible] **R₉₆₉** [illegible] **R₉₇₀** [illegible] **R₉₇₁** [illegible] **R₉₇₂** [illegible] **R₉₇₃** [illegible] **R₉₇₄** [illegible] **R₉₇₅** [illegible] **R₉₇₆** [illegible] **R₉₇₇** [illegible] **R₉₇₈** [illegible] **R₉₇₉** [illegible] **R₉₈₀** [illegible] **R₉₈₁** [illegible] **R₉₈₂** [illegible] **R₉₈₃** [illegible] **R₉₈₄** [illegible] **R₉₈₅** [illegible] **R₉₈₆** [illegible] **R₉₈₇** [illegible] **R₉₈₈** [illegible] **R₉₈₉** [illegible] **R₉₉₀** [illegible] **R₉₉₁** [illegible] **R₉₉₂** [illegible] **R₉₉₃** [illegible] **R₉₉₄** [illegible] **R₉₉₅** [illegible] **R₉₉₆** [illegible] **R₉₉₇** [illegible] **R₉₉₈** [illegible] **R₉₉₉** [illegible] **R₁₀₀₀** [illegible] **R₁₀₀₁** [illegible] **R₁₀₀₂** [illegible] **R₁₀₀₃** [illegible] **R₁₀₀₄** [illegible] **R₁₀₀₅** [illegible] **R₁₀₀₆** [illegible] **R₁₀₀₇** [illegible] **R₁₀₀₈** [illegible] **R₁₀₀₉** [illegible] **R₁₀₁₀** [illegible] **R₁₀₁₁** [illegible] **R₁₀₁₂** [illegible] **R₁₀₁₃** [illegible] **R₁₀₁₄** [illegible] **R₁₀₁₅** [illegible] **R₁₀₁₆** [illegible] **R₁₀₁₇** [illegible] **R₁₀₁₈** [illegible] **R₁₀₁₉** [illegible] **R₁₀₂₀** [illegible] **R₁₀₂₁** [illegible] **R₁₀₂₂** [illegible] **R₁₀₂₃** [illegible] **R₁₀₂₄** [illegible] **R₁₀₂₅** [illegible] **R₁₀₂₆** [illegible] **R₁₀₂₇** [illegible] **R₁₀₂₈** [illegible] **R₁₀₂₉** [illegible] **R₁₀₃₀** [illegible] **R₁₀₃₁** [illegible] **R₁₀₃₂** [illegible] **R₁₀₃₃** [illegible] **R₁₀₃₄** [illegible] **R₁₀₃₅** [illegible] **R₁₀₃₆** [illegible] **R₁₀₃₇** [illegible] **R₁₀₃₈** [illegible] **R₁₀₃₉** [illegible] **R₁₀₄₀** [illegible] **R₁₀₄₁** [illegible] **R₁₀₄₂** [illegible] **R₁₀₄₃** [illegible] **R₁₀₄₄** [illegible] **R₁₀₄₅** [illegible] **R₁₀₄₆** [illegible] **R₁₀₄₇** [illegible] **R₁₀₄₈** [illegible] **R₁₀₄₉** [illegible] **R₁₀₅₀** [illegible] **R₁₀₅₁** [illegible] **R₁₀₅₂** [illegible] **R₁₀₅₃** [illegible] **R₁₀₅₄** [illegible] **R₁₀₅₅** [illegible] **R₁₀₅₆** [illegible] **R₁₀₅₇** [illegible] **R₁₀₅₈** [illegible] **R₁₀₅₉** [illegible] **R₁₀₆₀** [illegible] **R₁₀₆₁** [illegible] **R₁₀₆₂** [illegible] **R₁₀₆₃** [illegible] **R₁₀₆₄** [illegible] **R₁₀₆₅** [illegible] **R₁₀₆₆** [illegible] **R₁₀₆₇** [illegible] **R₁₀₆₈** [illegible] **R₁₀₆₉** [illegible] **R₁₀₇₀** [illegible] **R₁₀₇₁** [illegible] **R₁₀₇₂** [illegible] **R₁₀₇₃** [illegible] **R₁₀₇₄** [illegible] **R₁₀₇₅** [illegible] **R₁₀₇₆** [illegible] **R₁₀₇₇** [illegible] **R₁₀₇₈** [illegible] **R₁₀₇₉** [illegible] **R₁₀₈₀

gon „masa" był od niej odizolowany. W przypadku więc użycia do montażu kondensatorów w obudowie metalowej, w których biegunem „masa" jest sama obudowa, trzeba zastosować podkładki bakelitowe lub preszpanowe, które pewnie oddzielą je od metalowej podstawy wzmacniacza.

Montaż zasilacza składamy zestawienie po połączeniu jednego z przewodów żarzenia lampy prostowniczej AZ 1, będącego „plusem" wyprostowanego napięcia anodowego — a „plusem" kondensatora elektrolitycznego C_{18} i przez dławik Dł filtrujący wyprostowane napięcie (lub rezerwę wzbudzenia głośnika dynamicznego albo opór R = 1 kΩ) — a „plusem" drugiego kondensatora elektrolitycznego C_{19}. Za tym ostatnim kondensatorem otrzymuje się między przewodem z niego wyprowadzonym a środkiem uzwojenia anodowego na transformatorze sieciowym (lub odcinkiem na oporze R_{11}), wyfiltrowane już, czyli bez pulsacji, stałe napięcie anodowe, nadające się do zasilania lampy ECL 11.

Połączenia w części wzmacniającej najlepiej rozpocząć od gniazdek „wejściowych", pomijając w przeprowadzeniu ich drutami możliwie najkrótszymi, postępując się przy tym zamieszczonymi schematami ideowym i montażowym. Zwraca się szczególną uwagę na obwód „wejścia" wzmacniacza, który powinien być montowany przewodem dobrze izolowanym, umieszczonym w „ekranie" a uziemionej siatki. Przesuwających połączeń nie będzie się objeżdżać pomstawiając lub wykonanie sprzęt konstruktora.

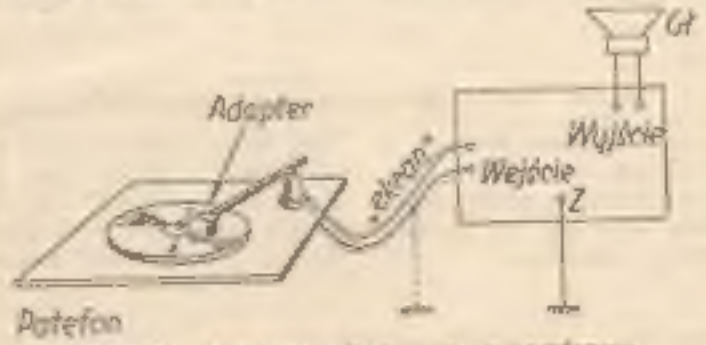
Przypomina się, że łączenie przewodów czyny powinno być wykonywane za pomocą kalafonii lub specjalnej pasty. Używanie do tego celu „kwasu" jest niedopuszczalne, gdyż z czasem w miejscach zlutowania powstanie nieć przejący kontakt elektryczny, co z kolei spowoduje trzaski lub przerwy we wzmacnianej audycji.

Po zmontowaniu wzmacniacza ponownie trzeba sprawdzić połączenia według schematów, a następnie włączyć go bez lamp do sieci oświetleniowej i zbadać woltomierzem na „prąd zmienny", czy napięcia żarzenia na odpowiednich styczkach w podstawkach lampowych wynosi: dla lampy AZ 1 około 4,5 V i dla lampy ECL 11 około 7 V. W braku woltomierza można sprawdzić prawidłowość połączeń doprowadzających te napięcia za pomocą małej żarówki 4,5 lub lepiej 6-woltowej. Żaróweczka ta po połączeniu przewodami ze styczkami żarzenia w podstawce lampy będzie się świecić słabiej — w podstawce lampy AZ 1, silniej — w podstawce lampy ECL 11.

W przypadku błędnych połączeń żaróweczka nie zapali się wcale lub ulegnie przepaleniu. Jeżeli wszystko jest w porządku, wyłącza się wzmacniacz z sieci, wkłada lampę AZ 1 do podstawki i włącza ponownie do sieci. Dalsze badanie prawidłowości połączeń będzie polegać na ustaleniu stwierdzenia, czy żarzenie lampy ECL 11 nie ulegnie zmianie (wyłączeniem lub zarzenie).

zmianie, oraz na pomiarze napięć anodowych i „siatek ekranowych".

Dokonać tego można dwoma „sondami" biegun woltomierza na prąd stały o zakresie 300 lub więcej woltów, z metalową podstawą („masą") wzmacniacza, jego zaś biegun „dodatni" z odpowiednimi styczkami w podstawce lampy ECL 11. Pomiary te wykonywać trzeba ze wskazaniami w ręku, aby uniknąć pomyłek przy przyłączaniu woltomierza. Jeżeli Czytelnik nie posiada odpowiedniego woltomierza, to można to dokładnie pomiary pominąć, sprawdzając jednak dokładnie ze schematami zgodność połączeń. Po ponownym wyłączeniu wzmacniacza z sieci, włożeniu lampy ECL 11 do podstawki i włączeniu go z powrotem do sieci, wzmacniacz powinien dawać słyszalny szum z głośnika, który będzie tym silniejszy, im większe będzie wzmocnienie uzyskiwane w następstwie obracania potencjometru P w prawo.



Rys. 34. Połączenie adaptera ze wzmacniaczem

Ostatnie sprawdzenie prawidłowości połączeń polegać będzie na ustawieniu się, czy wzmacniacz posiada dobrze wykonane obwody wejściowe. W tym celu trzeba dokonać połączenia gniazdka wejściowego, zlepolowanego z podstawą wzmacniacza. Po dokonaniu jego połączenia wykonać się powinno z gniazdka przyłączonego do wzmacniacza, dwa warkoczyki, który będzie wskazywał, że obwody wzmacniające wykonane są prawidłowo.

Po tym sprawdzeniu, wzmacniacz można już przyłączyć do adaptera gramofonowego, wstawiając jednak, aby „ekran" znajdujący się na przewodzie odprowadzonych od niego ekranem również i jeden wewnętrzny przewód połączony z „ekranem", ułożony był do tego gniazdka wejściowego, które łączy się z podstawą („masą") wzmacniacza.

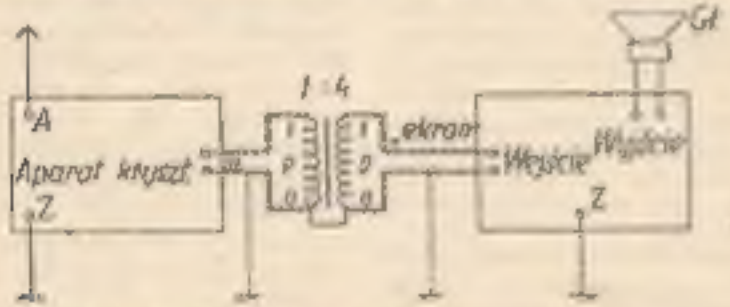
W celu uzyskania zupełnie czystego odtwarzania audycji (bez szumu) podstawa wzmacniacza powinna być uziemiona (rys. 34).

Do tego celu służy gniazdko uziemienia Z, zmontowane w podstawie wzmacniacza.

Uzyskane na tym wzmacniaczu wzmocnienia pozwoli na uruchomienie dobrego głośnika dynamicznego, a zwłaszcza głosu odtwarzanych

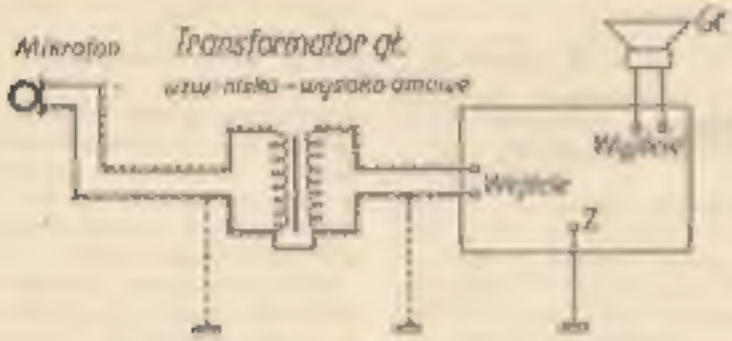
dźwięków do pełne zadowolenia jego wykonawcy.

Jeżeli opłaty wzmacniacza ma służyć do wzmacniania audycji odbieranych aparatem detektorowym lub odtwarzanych przed mikrofonem, to można zastosować między wzmacniaczem a aparatem lub mikrofonem transformatorek tzw. „międzylampowy", który pozwoliłby otrzymywane z nich słabe napięcie o częstotliwościach akustycznych i dopasuje pod względem elektrycznym ich obwody wyjściowe do obwodu wejściowego wzmacniacza.



Rys. 35. Połączenie aparatu ze wzmacniaczem

Dla aparatu detektorowego transformatorek międzylampowy może mieć tzw. „przekładnię" 1:6 lub 1:4 (przekładnia to wyraża stosunek liczb zwojów uzwojenia pierwotnego — „P" do liczb zwojów na uzwojeniu wtórnym — „S"). Uzwojenie pierwotne „P" włącza się wtedy do gniazdek słuchawkowych aparatu detektorowego, wtórne zaś — do wejścia wzmacniacza według schematu pokazanego na rysunku 35.



Rys. 36. Połączenie mikrofonu ze wzmacniaczem

Mikrofon przyłącza się do wzmacniacza również przez transformatorek. Jeżeli mikrofon jest typu „węglowego" (np. z wkładki mikrofonowej telefonu), to transformatorek może być typu „głośnikowego", czyli taki sam lub podobny, jaki stosuje się do głośnika dynamicznego.

Uzwojenie niskoomowe, które przyłączamy bywa zwykle do cewki drgającej głośnika, łączy się wtedy z biegunami mikrofonu, wysokoomowe zaś (włączane do „wyjścia" wzmacniacza lub aparatu) — z wejściem wzmacniacza.

Z schematu na rys. 36 widzimy, że w obwodzie mikrofonu znajduje się bateryjka elektryczna. Potrzebna jest ona do działania mikrofonu węglowego i może być typu używanego do latarki kieszonkowej o napięciu od 3 do 4,5 V.

Tak bateryjka jak i transformatorek powinny być umieszczone możliwie blisko mikrofonu (to samo odnosi się i do aparatu detektorowego i transformatorka). Poza tym przewody między aparatem detektorowym lub mikrofonem i transformatorkiem oraz między nim a wzmacniaczem — powinny znajdować się w metalowej i uziemionej płaszcz — „ekranie".

Dobre ekranowanie tych przewodów wpływa korzystnie na czystość odtwarzanych audycji.

Inne części

Podstawa aparatu może być wykonana z blachy żelaznej, cynkowej lub aluminiowej o wymiarach: długość — 25 cm, szerokość — 16 cm i wysokość — 5 cm. Grubość blachy wynosi powinna około 1 mm.

Transformator sieciowy. Uzwojenie „dociążone" dostosowane do napięcia 220 V sieci lub z odczepami. Uzwojenia wtórne: anodowe — dwa razy po 360 V przewidzimy na około 80 mA (miliamperów) obciążenia; żarzenia lampy prostowniczej — 4 V i 1 A obciążenia oraz żarzenia lampy wzmacniającej — 4,5 V i 1 A (lub nieco więcej) obciążenia.

Dławik małej częstotliwości „DM" dla filtracji wyprostowanego napięcia o indukcyjności około 25 H (henrów) i 1 000 oporu dla prądu „stałego", ewentualnie opór („drutowy") Rf 1 1 000 Ω na obciążenie 10 W.

Głośnik dynamiczny 9-watowy z transformatorem, który można zamontować na podstawie wzmacniacza.

Głośnik ten powinien być przymocowany do „ekranu" z dyby o grubości co najmniej 1 cm. Ekran powinien być kwadratowy z otworem w środku o średnicy membrany głośnika. Wymiary boków nie powinny być mniejsze niż 60 cm.

Kondensatory

C_1 = 10 000 pF/1 500 V (woltów) — „stały"

C_2 = 16 µF/15 — 15 V (woltów) — „elektrolityczny — katodowy"

C_3 = 100 pF/1 500 V (woltów) — „stały"

C_4 = 200 pF/1 500 V — „stały"

C_5 = 10 000 pF/1 500 V — „stały"

C_6 = 0,1 µF/150 V — „stały"

C_7 = 0,2 µF/150 V — „stały"

C_8 = 800 pF/1 500 V — „stały"

C_9 = 10 000 pF/1 500 V — „stały"

C_{10} = 10 000 pF/1 500 V — „stały"

C_{11} = 500 pF — „zmienny", „mikrowy"

C_{12} = 100 pF/1 000 V — „stały"
C_{13} = 2 000 pF/1 500 V — „stały"
C_{14} = 10 000 pF/3 000 V — „stały"
C_{15} = 10 000 pF/3 000 V — „stały"
C_{16} = 8÷32 μF/450 V peaus — „elektrolityczny"
C_{17} = 8÷32 μF/450 V peaus — „elektrolityczny".

Opory

R_1 = 1 kΩ/0,5 W (wata)
R_2 = 50 kΩ/0,5÷1 W (wata)
R_3 = 500 kΩ/=0,5 MΩ/0,5 ÷ 1 W (wata)
R_4 = 150 kΩ/0,5÷1 W (wata)
R_5 = 300 kΩ/=0,5 MΩ/1 W
R_6 = 50 kΩ/1 W
R_7 = 1 MΩ/0,5 W
R_8 = 500 kΩ = 0,5 MΩ/0,5 W
R_9 = 500 kΩ = 0,5 MΩ/0,5 W
R_{10} = 50 kΩ/1 W
R_{11} = 100 Ω z klamerką „drutowy"/10 W
R_{12} = 200 kΩ/1 W

Potencjometr „P" = 1 MΩ (Megom)

1 podstawka lampowa dla lampy typu „E" — „metalowy"
1 podstawka lampowa dla lampy typu „A"
1 wyłącznik sieciowy
1 bezpiecznik rurkowy, szklany — 1 A (amper)
1 podstawka do bezpiecznika

Drobny materiał montażowy: przewody, złączka — „skrzyń", śruby, nakrętki, cyna, izolacja itp.

Na tym kończy się rozdział „Montujemy sami", który zamyka książka. Czytelnik zetknął się w niej z najpiękniejszymi zagadnieniami z zakresu radiotechniki, poznał zasady działania urządzeń radiowych i jeżeli sam nauki się z zamiarem skonstruowania prostego aparatu lub wzmacniacza radiowego, znalazł w tej książce pożyteczne wskazówki.

MIEJSCE NA NOTATKI Z WŁASNEJ PRAKTYKI

Date of 23.5.6